



Universidad **Mariana**

El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Diana Camila Díaz Mora

Dihone Singrey Bustos Argoti

Elkin Ricardo Bolaños Jiménez

Kelly Yohana Fuertes Delgado

Universidad Mariana

Facultad de Educación

Programa Licenciatura en básica primaria

San Juan de Pasto

2024

El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Diana Camila Díaz Mora
Dlhone Singrey Bustos Argoti
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez
Kelly Yohana Fuertes Delgado

Informe de investigación para optar al título de: Licenciatura en básica primaria

Mg. Álvaro Hugo Gómez Rosero
Asesor

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Programa Licenciatura de Básica Primaria
San Juan de Pasto
2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007

Universidad Mariana

Agradecimientos

Al culminar esta etapa significativa en nuestra formación como profesionales de la educación, deseamos expresar nuestra gratitud a todas las personas que hicieron posible este logro.

En primer lugar, agradecemos a Dios, fuente de fortaleza y guía constante a lo largo de este arduo pero gratificante proceso. Sin su bendición y apoyo, no habría sido posible alcanzar esta meta.

A cada una de nuestras familias, por su amor incondicional, paciencia y apoyo inquebrantable. Gracias por ser nuestro pilar en momentos de desafío e inspiración para seguir adelante.

A cada uno de los integrantes de grupo de investigación, compañeros de carrera, con quienes compartimos innumerables horas de estudio, debates constructivos y aprendizajes mutuos. Su curiosidad y colaboración fueron fundamentales para superar los obstáculos que encontramos en el camino.

A nuestro asesor de tesis, Mg. Álvaro Hugo Gómez Rosero cuya orientación y sabiduría fueron esenciales para el desarrollo de este trabajo investigativo. Gracias por su paciencia, dedicación y por compartir su conocimiento con generosidad, guiándonos hacia la culminación exitosa de este proyecto.

A la Universidad Mariana, que nos brindó el espacio y los recursos necesarios para nuestra formación académica. Agradecemos a todos los profesores y administrativos por su compromiso con la educación y por fomentar un ambiente propicio para el crecimiento intelectual y personal.

Reflexionando sobre el proceso investigativo, hemos aprendido que la búsqueda del conocimiento es un camino de perseverancia, curiosidad y rigor. Este proceso no solo enriquece nuestra comprensión del mundo, sino que también nos transforma, preparándonos para enfrentar los desafíos con una mente crítica y abierta.

Finalmente, al poner en práctica nuestra profesión, asumimos con responsabilidad el compromiso de aportar significativamente a la sociedad. La educación es una herramienta

poderosa para el cambio, y como educadores, tenemos la misión de formar individuos conscientes, críticos y comprometidos con el bienestar colectivo.

Con profunda gratitud, cerramos este capítulo con la certeza de que cada experiencia y aprendizaje adquirido será la base sobre la cual construiremos nuestro camino profesional y personal.

Gracias.

Diana Camila Díaz Mora
Dlhone Singrey Bustos Argoti
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez
Kelly Yohana Fuertes Delgado

Dedicatoria

Hoy, al culminar esta etapa tan significativa de mi vida, quiero expresar mi más profunda gratitud y amor a quienes han sido mi sostén y motivación a lo largo de este maravilloso proceso.

En primer lugar, agradezco a Dios, cuya guía y bendiciones me han dado la fortaleza y la sabiduría necesarias para superar cada obstáculo y celebrar cada triunfo. Agradezco a la vida por brindarme la oportunidad de crecer y aprender, y por los innumerables momentos de alegría y enseñanza que me ha permitido experimentar para cada día ser mejor persona.

A mis queridos padres, mi mamá María Eugenia Mora y mi papá Guillermo Luís Díaz Cumbal, les debo todo lo que soy. Su amor incondicional, su sacrificio y su fe en mí me han impulsado a alcanzar mis sueños. Ustedes son el pilar fundamental de mi existencia, y este logro es tanto suyo como mío.

A mis adoradas hijas, María Salomé y Emilia Isabel quienes son mi mayor fuente de inspiración. Su alegría y curiosidad me han recordado siempre la importancia de la educación y el valor de seguir adelante. Este logro es para mostrarles que, con dedicación y esfuerzo, todo es posible.

A mi pareja, Gabriel Montenegro, mi compañero en este viaje, gracias por tu apoyo constante, tu comprensión y tu amor inquebrantable. Has estado a mi lado en cada paso, celebrando mis victorias y brindándome consuelo en los momentos difíciles. No podría haberlo hecho sin ti.

A mi querida universidad Mariana que me acogió y me brindó el conocimiento y las herramientas necesarias para convertirme en la profesional que soy hoy. Gracias por ser el espacio donde crecí no solo académicamente, sino también como persona.

Este logro es el resultado del amor, la dedicación y el esfuerzo compartido de todos ustedes. Los llevo en mi corazón y dedico este éxito a cada uno de ustedes, con profunda gratitud y amor eterno.

Diana Camila Díaz Mora

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a un ser de luz, bondad y amor, que es Dios por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional, por brindarme sabiduría e iluminar mi mente, ser inspirador y darme fuerza para continuar.

Con cariño dedico este logro a la dueña y autora de lo que soy y seré, mi madre Deyanira que me ha dado la vida y en ella la capacidad de superarme, pues es el pilar más importante que me demuestra siempre su amor y apoyo incondicional.

A mi familia por ser también parte fundamental y brindarme su apoyo incondicional en cada paso que doy, esto es fruto de su confianza en mí.

De igual manera con mucho cariño dedico este proyecto a mis compañeros de trabajo Kelly, Camila y Elkin que son y serán un gran equipo, gracias por su paciencia, por hacer de los ratos de agotamiento momentos agradables con sus risas y ocurrencias, gracias por su sencillez, calidad humana y sabiduría.

Dedico este proyecto a quienes creyeron en mi e incluso en ocasiones cuando ni yo misma lo hacía, y me alentaron a seguir adelante, pues la perseverancia y el esfuerzo siempre rinden frutos.

Dlhone Singrey Bustos Argoti

Dedicatoria

Mi sincero agradecimiento al terminar esta etapa tan importante de mi vida va dirigido a mis padres ya que han sido el motor fundamental y la base para mantenerme de pie ante las adversidades de la vida, me han dado la oportunidad de crecer y desarrollarme bien en muchos aspectos; todo mi amor en mis acciones personales y hacia los demás se lo debo a ellos, mi primera fuente de amor. Gracias a Dios, esa luz divina interna que me han enseñado que el mejor camino es cambiar primero uno mismo para luego poder cambiar al mundo, hacer el bien sin importar a quien para recibir de la misma manera cosas buenas, cosas que reflejen lo que se ha brindado desde nuestro mundo interno para hacer un mejor mundo externo.

Gracias a mi familia, por ser esa inspiración y ese ejemplo de gente capaz y luchadora que dan testimonio de un cariño, apoyo moral y confianza en cada paso; gracias maestros, maestras y compañeros que han hecho del ambiente de aprendizaje, dentro de nuestra querida Universidad Mariana, algo gratificante y reconfortante, creando espacios de profunda reflexión crítica y constructiva, los he mirado con admiración y respeto por esa valentía de aportar de manera significativa a toda una comunidad de aprendizaje y enseñanza, también a todo el personal directivo y ejecutivo, empleados y familias que construyen cada día un campo de conocimiento que se nutre con más fuerza a medida que avanzan los años y hacen de la Universidad Mariana una institución de calidad.

Finalmente quiero agradecerme a mí mismo por no rendirme en los momentos que el camino me ha enseñado que no todo llega a uno por suerte o destino sino por las buenas decisiones y el trabajo duro acompañado de consistencia y resiliencia en cada situación. Admito que el proceso no tiene un fin y que dentro de algún tiempo podre decir que he obtenido lo que he querido porque me lo he propuesto, sentiré la satisfacción de verme superando cada obstáculo que yo me imponga porque mi actitud será la mejor en este interminable y culebrero sendero llamado Conocimiento. Gracias y mil gracias, Universidad Mariana por las oportunidades ofrecidas hacia nuestra hermosa comunidad.

Elkin Ricardo Bolaños Jiménez

Dedicatoria

Gracias, Dios por ser mi guía constante y fuente de fortaleza a lo largo del camino, tu bondad infinita ha permitido que llegue a este momento tan importante en mi formación profesional, hoy nuevos horizontes se abren ante mí, y todo es gracias a ti.

A mi madre, Clara Elisa, mi pilar fundamental en la vida, el motor que me impulso día a día con sus palabras llenas de amor y confianza, gracias por creer en mí y enseñarme el verdadero valor del esfuerzo y la perseverancia

A mi hijo Santiago Nicolas, quien ilumina mis días con su sonrisa y me brinda la fuerza necesaria para enfrentar cualquier obstáculo, gracias por ser mi luz, mi motivación y mi razón para seguir adelante.

A mis hermanos, Cristian Santiago, Jeimy Karina y Andrea Katherine, quienes han compartido conmigo cada alegría y cada tropiezo, ustedes son mi inspiración, gracias por brindarme su apoyo y celebrar cada logro como si fuera suyo.

A mi novio Cristian, por su amor y apoyo incondicional, por sus palabras de aliento en el momento indicado

Por último, gracias a mis compañeros de trabajo Dihone, Camila y Elkin, quienes, con su calidez humana, su dedicación y apoyo me enseñaron el verdadero valor del trabajo en equipo, agradezco a la vida por habernos permitido compartir tantos momentos llenos de experiencias y aprendizajes, que este camino que hemos recorrido juntos nos lleve muy lejos.

Kelly Yohana Fuertes Delgado

Contenido

1. Resumen del proyecto.....	22
1.1. Descripción del problema	22
1.1.1. Formulación del problema.....	23
1.2. Justificación	23
1.3. Objetivos.....	24
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos.....	25
1.4. Marco referencial o fundamentos teóricos.....	25
1.4.1. Antecedentes.....	25
1.4.1.1. Internacionales.	25
1.4.1.2. Nacionales.....	28
1.4.1.3. Regionales.....	31
1.4.2. Marco teórico	34
1.4.2.1. Qué son las matemáticas.....	34
1.4.2.2. Comprensión de conceptos matemáticos.	35
1.4.2.3. El cálculo mental.....	36
1.4.2.4. El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA)..	37

1.4.2.5. El método Singapur.....	38
1.4.2.5.1. El aprendizaje en tres etapas (Jerome Bruner).....	38
1.4.2.5.2. Variedad en las presentaciones (Zoltan Dienes).....	39
1.4.3. Marco contextual	40
1.4.3.1. Macro contexto.	40
1.4.3.2. Micro contexto.....	41
1.4.4. Marco legal	42
1.4.5. Marco ético	43
1.5. Diseño Metodológico.....	45
1.5.1. Paradigma de investigación.....	45
1.5.2. Enfoque de investigación	45
1.5.3. Tipo de investigación	46
1.5.4. Operacionalización de objetivos.....	47
1.5.5. Unidad de análisis y unidad de trabajo	50
1.5.5.1. Unidad de análisis.....	50
1.5.5.2. Unidad de trabajo.....	51
1.5.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de información	52
1.5.6.1. Técnicas de recolección de la información	52

1.5.6.1.1. La observación.....	52
1.5.6.1.2. Análisis documental.....	53
1.5.6.2. Instrumentos de recolección de información.	53
1.5.6.2.1. La guía del análisis documental.....	53
1.5.6.2.2. El diario de campo.	54
2. Presentación de resultados.....	55
2.1. Procesamiento de la información.....	55
2.2. Análisis e interpretación de resultados	57
2.2.1. Análisis del primer objetivo	58
2.2.1.1. Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos	58
2.2.1.1.1. Institución Educativa Agroindustrial los Pastos.....	62
2.2.1.1.2. Institución Educativa Gardner.	65
2.2.1.2. Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos. A continuación, se describe el análisis de esta categoría	68
2.2.1.2.1. I.E. Los Pastos.....	69
2.2.1.2.2. Institución Educativa Gardner.	71
2.2.2. Análisis del segundo objetivo.....	75
2.2.2.1. El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta	76

2.2.2.1.1. Institución Educativa Los Pastos.....	79
2.2.2.1.2. Jardín Infantil Gardner.	85
2.2.2.2. Los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo	90
2.3. Propuesta pedagógica/metodológica.....	98
2.3.1. Elementos de identificación.....	98
2.3.1.1. Título.....	98
2.3.1.2. Caracterización de la población.	98
2.3.2. Descripción teórica de las estrategias	98
2.3.2.1. El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur	100
2.3.2.2. Inferencias deductivas para predecir resultados	101
2.3.2.3. La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.....	102
2.3.2.4. Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.....	103
2.3.2.5. Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.	104
2.3.3. Justificación	105
2.3.4. Plan de acción	107
2.3.5. Análisis del tercer objetivo	130
2.3.5.1. El cálculo mental.....	131

2.4. Discusiones.....	132
3. Conclusiones.....	139
4. Recomendaciones	143
5. Referencias bibliográficas.....	145
6. Anexos	158

Índice de Tablas

Tabla 1.	Operacionalización de objetivos	42.
Tabla 2.	Número de estudiantes que participarán en la investigación.	46.
Tabla 3.	El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur	103.
Tabla 4.	Inferencias deductivas para predecir resultados	108.
Tabla 5.	La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.....	112.
Tabla 6.	Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.....	117.
Tabla 7.	Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.	122.

Índice de Figuras

Figura 1.	Procesamiento de la información.....	51.
Figura 2.	Categorías emergentes de la subcategoría Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos.....	54.
Figura 3.	Categorías emergentes de la subcategoría Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos.....	64.
Figura 4.	Categorías emergentes de la subcategoría el método Singapur.....	72.
Figura 5.	Categorías emergentes de la subcategoría Los OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo.....	86.
Figura 6.	Categorías emergentes de la subcategoría Cálculo mental.....	128.

Índice de Anexos

Anexo 1.	Cronograma de actividades.....	158
Anexo 2.	Prueba diagnóstica	160
Anexo 3.	Matriz vaciado de información objetivo uno	167
Anexo 4.	Síntesis de matriz de información.....	174
Anexo 5.	Formato de análisis documental Primer objetivo específico	178
Anexo 6.	Formato diario de campo	183
Anexo 7.	Formato diario de campo sesión 1	186
Anexo 8.	Diarios de campo primera actividad	189
Anexo 9.	Formato diario de campo sesión 2	200
Anexo 10.	Diarios de campo segunda actividad.....	203
Anexo 11.	Formato diario de campo sesión 3	214
Anexo 12.	Diarios de campo tercera actividad.....	217
Anexo 13.	Formato diario de campo sesión 4	228
Anexo 14.	Diarios de campo cuarta actividad.....	231
Anexo 15.	Formato diario de campo sesión 5	242
Anexo 16.	Diarios de campo quinta actividad.....	245
Anexo 17.	Matriz vaciado de información segundo objetivo.....	257

Anexo 18.	Prueba diagnóstica evaluativa.....	265
Anexo 19.	Matriz vaciado de información objetivo tres	272
Anexo 20.	Síntesis comparación de resultados antes y después de la estrategia.....	277
Anexo 21.	Formato de análisis documental tercer objetivo específico	282
Anexo 22.	Enlace de wix	280.
Anexo 23.	Evidencias fotográficas.....	281

Introducción

El presente trabajo investigativo parte de la necesidad primordial de realizar un estudio al proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas implementada en el grado segundo de primaria de las I.E. Los Pastos y Gardner, con el propósito de identificar las habilidades y fortalezas que tienen los estudiantes en lo referente a capacidades y habilidades de pensamiento y sentido numérico necesarios para el desarrollo del cálculo mental y su intervención en la resolución ágil y eficaz de operaciones y problemas matemáticos.

Esto con el fin de implementar las matemáticas desde un enfoque constructivo que le permita al estudiante comprender de manera significativa los conceptos, saber de dónde proceden los resultados, visualizar desde diferentes perspectivas, situaciones que requieren de una solución matemática sin acudir al algoritmo como única opción de respuesta, como se ha venido trabajando dentro de una educación tradicional.

Al respecto y sin desestimar los logros alcanzados por las metodologías pasivas, se pretende incursionar en la fusión de varias estrategias tanto para coadyuvar el trabajo realizado por los docentes que practican este tipo de métodos, como el de proponer nuevos espacios que promuevan un aprendizaje activo donde predomine la curiosidad, la exploración y el descubrimiento del conocimiento.

En ese orden de ideas, se propone diseñar una estrategia didáctica que incluye tres aspectos importantes para el aprendizaje significativo y con sentido de las matemáticas: el primero es el de fomentar el cálculo mental con estrategias y trucos mnemotécnicos para que la resolución de operaciones y problemas matemáticos surja de manera espontánea, natural, creativa y divertida; la segunda es que este tipo de técnicas puedan ser adquiridas dentro de la aplicación de las mismas representadas en juegos interactivos digitales diseñados a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) y no desde la impartición de conceptos teóricos, siendo finalmente reconocidas como trucos o pistas necesarias para ganar una partida; y la tercera y no menos

importante, es que la estructura del juego sea organizada en las tres etapas del método Singapur, dividiendo los juegos en los niveles de reconocimiento concreto, pictórico y abstracto de una operación o de un problema matemático.

En ese orden de ideas, se busca que el estudiante practique matemáticas a través de juegos y desafíos motivadores que le permita la comprensión y competencia sobre los distintos componentes de un contenido matemático para que de ese modo puedan reforzar la confianza en las capacidades propias de aprender, apoyado en el uso de recursos gráficos, simbólicos, materiales y tecnológicos dispuestos por la práctica innovadora, creativa y estratégica de la pedagogía presentada por el docente donde los niños puedan acceder a diferentes recursos y estrategias, se interesen en estas y las apliquen conforme a los componentes y fases del método Singapur y los recursos digitales diseñados para dicho fin.

Para tal efecto, en una primera parte del estudio, se realiza el resumen del proyecto enfatizando aspectos preliminares como el título, el tema, la línea de investigación, el área temática, la descripción del problema y la formulación de este planteándose así: ¿Cómo implementar el método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa Los Pastos y Gardner de la ciudad de Ipiales? A partir del cual resultan la justificación que describe la importancia de realizar este estudio y de su aporte tanto a la población infantil como al cuerpo docente y su metodología de enseñanza, concretando los objetivos como su categorización que representa el horizonte a seguir.

Posteriormente le sigue el marco referencial o fundamentos teóricos que enriquecen la investigación y que aportan las bases en las que otros estudios se desarrollaron para mejorar el presente que está en construcción, se trae a colación varios conceptos que dan una descripción más específica de lo que se quiere lograr detallando la función y recursos de cada uno. Luego se continúa con el marco contextual donde se reconoce algunas características sociales y geográficas del lugar donde pertenece la población objeto de estudio, tanto de los establecimientos educativos como de la ciudad en donde se encuentran ubicados.

Se prosigue con el marco legal y ético donde se recopilan las normas legales relacionadas con el tema principal del proyecto y del derecho de la protección de datos de la población objeto de estudio. Luego se da inicio a toda la parte del diseño metodológico describiendo el paradigma, el enfoque, el tipo de investigación, la unidad de análisis, los instrumentos y técnicas de recolección de información que intervienen en el procedimiento metodológico.

En un segundo capítulo se realiza la presentación de los resultados luego del debido análisis e interpretación de la información organizada en la matriz de información las cuales arrojaron a partir de cada subcategoría las categorías emergentes que dieron las pautas necesarias para la elaboración de la propuesta pedagógica denominada Explorando las matemáticas con el método Singapur: Un recorrido interactivo a través del OVA.

Después en el mismo capítulo, se hace la discusión de los resultados donde se da a conocer los alcances encontrados y la validación de los argumentos propuestos por el presente grupo sobre El método Singapur como estrategia OVA para practicar el cálculo mental. Finalmente, se describen las conclusiones y recomendaciones donde se hace especial énfasis en que es preciso ofrecer a los estudiantes diferentes espacios de aprendizaje donde puedan comprender los conceptos de manera significativa para que puedan ser aplicados en contexto con la mejor apropiación y aprestamiento cuando la cotidianidad lo requiera y le permita hacerlo de la manera más efectiva.

De ahí la importancia de potenciar las capacidades matemáticas para hacer de los estudiantes personas numéricamente competentes al realizar cálculos mentales con gran facilidad utilizando en cada caso la estrategia adecuada.

1. Resumen del proyecto

1.1. Descripción del problema

Los procesos de enseñanza-aprendizaje que se implementan en el aula de clases tienen como objetivo el promover en el estudiante el entusiasmo por aprender captando su atención, interés y participación para abordar las clases y asimilar los conocimientos de manera positiva (Aguilera, et al., 2020). De ahí la importancia de que el docente incluya en su pedagogía, novedosos y actuales métodos que involucren los gustos y necesidades del estudiante, teniendo en cuenta que en la actualidad la información se encuentra de manera accesible y que el papel del docente ya no es el de transmitirla sino el de buscar los medios idóneos para que el estudiante la comprenda, la relacione y la aplique de manera eficaz, ya sea con sus saberes previos, con el contexto escolar en las diferentes actividades y evaluaciones, como en los próximos saberes que se van adjuntando en suma y complejidad acorde al avance de las clases.

Por consiguiente, desde ese sentir pedagógico se busca analizar las estrategias que utiliza el docente y el impacto que estas tienen en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de grado segundo de primaria sobre todo en lo referente en el área de matemáticas; ya que gracias a las observaciones y experiencias percibidas en la práctica pedagógica investigativa realizada por los investigadores como docentes en formación en las Instituciones Educativas Los Pastos y Gardner de la ciudad de Ipiales, se ha logrado evidenciar la continuidad de metodologías tradicionales de enseñanza que a pesar de tener buenos resultados en el desempeño escolar de los estudiantes, no se refleja un aprendizaje significativo que le inste a comprender de manera tangible, visual y abstracta el efecto de sumar y restar desde la experimentación y la exploración de medios digitales, los cuales permiten la atracción, la atención y la participación con agrado e interés constante del estudiantado.

Se quiere con ello significar que la aplicación de un concepto no va dirigida únicamente al desarrollo de contenidos por alcanzar una nota, sino que debe procurar la comprensión del tema para que pueda ser aplicada en contexto y de ese modo, se procure un aprendizaje significativo que sea perdurable y no sólo de momento, sobre todo en áreas tan abstractas como son las

matemáticas, las cuales requieren de “la coordinación del conocimiento de hechos, la eficacia procedimental y la comprensión conceptual” (Godino, 2004, p. 67).

En ese orden de ideas, se busca que el estudiante practique matemáticas a través de juegos y desafíos motivadores que le permita la comprensión y competencia sobre los distintos componentes de un contenido matemático para que de ese modo puedan reforzar la confianza en las capacidades propias de aprender, apoyado en el uso de recursos simbólicos, materiales y tecnológicos dispuestos por la práctica innovadora, creativa y estratégica de la pedagogía presentada por el docente donde los niños puedan acceder a diferentes materiales, se interesen en ellos y muestren lo que saben de diferentes maneras tal como lo permite el método Singapur y los diferentes recursos digitales.

1.1.1. Formulación del problema

¿Cómo implementar el método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa Los Pastos y Gardner de la ciudad de Ipiales?

1.2. Justificación

La presente investigación busca realizar un análisis sobre el nivel de comprensión y de competencias matemáticas que tienen los estudiantes de grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales, en la resolución de operaciones de suma y resta con el fin de identificar fortalezas y debilidades que inhiben o aportan significativamente en el procedimiento y cálculo mental para su desarrollo eficaz. Esto con el fin de determinar en qué habilidades cognitivas hay que hacer más énfasis para que el estudiante tenga la facilidad de generalizar y pensar de manera abstracta para identificar patrones y hacer estimaciones y predicciones en los procedimientos matemáticos.

Se plantea entonces, buscar alternativas de solución que permitan diseñar estrategias que ayuden a mitigar las dificultades, promover las fortalezas y presentar nuevos espacios de

aprendizaje que faciliten la comprensión y aplicación de suma y resta de una manera más fluida, mediante la manipulación de materiales concretos y didáctico, el análisis de situaciones, la curiosidad y dudas matemáticas, el argumento fundamentado de resultados, el avance progresivo de dificultad de estos contenidos matemáticos para que los estudiantes aprecien que las matemáticas son coherentes y necesarias logrando la formación de conceptos abstractos por medio de estas experiencias y acciones concretas (Godino, 2004, p. 40).

Visto de esta forma, con la investigación se busca analizar el desempeño que tienen los estudiantes a la hora de resolver sumas y restas, determinar qué se está haciendo bien o qué se necesita para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje con el propósito de contribuir tanto a la metodología de enseñanza que aplica el docente, como a la percepción e impacto que tiene el estudiante hacia la misma; enfocados siempre en identificar, desarrollar y fortalecer el cálculo mental para la resolución de las nombradas operaciones matemáticas.

Por último es conveniente acotar que la investigación es viable porque el establecimiento educativo está presto y disponible para que se hagan los diferentes estudios que permitan mejorar las estrategias de enseñanza, sobre todo cuando estas priorizan la forma en cómo aprenden matemáticas los estudiantes porque su preocupación es promover el desarrollo de formas de pensamiento y de acciones que les posibiliten procesar información en situaciones que sean de su interés para así profundizar en la comprensión y relación de los conceptos aprendidos. Siendo este un objetivo mutuo entre la institución y el presente grupo de investigación.

1.3. Objetivos

1.1.2. Objetivo general

Implementar el método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa Los Pastos y Gardner de la ciudad de Ipiales.

1.1.3. Objetivos específicos

- Identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales.
- Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales.
- Evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales.

1.4. Marco referencial o fundamentos teóricos

1.4.1. Antecedentes

1.4.1.1. Internacionales. Para la presente investigación se encontraron varios estudios que aportan significativamente a la constitución del presente proyecto. Entre estas se encuentra la investigación denominada Actividades extraescolares en matemáticas para mejorar el cálculo mental en niños de 7 años elaborado por la Universidad Técnica de Ambato en Ecuador donde se busca diseñar actividades educativas que pongan en juego los sentidos de los niños; necesarios para la eficiencia en la enseñanza y aprendizaje del cálculo aritmético el cual es una de las habilidades cognitivas que el estudiante debe dominar para la aplicación de las matemáticas (Álvarez, 2020).

Los investigadores resuelven que los talleres extraescolares intervienen directamente en las dificultades que presentan los estudiantes entrenándolos en la resolución de problemas en situaciones cotidianas para afianzar y mejorar el cálculo mental mediante el juego, la utilización de objetos y materiales manipulables. Esto con el fin de que el estudiante adquiera destrezas que

le permitan realizar el procedimiento matemático de manera más rápida y ágil, sin utilizar el apoyo de las manos para las operaciones (Alvarez, 2020).

La estrategia que utilizan es un refuerzo extraescolar para que los estudiantes puedan a partir del ensayo y error superar sus dificultades con actividades que se presentan con material concreto, para posteriormente trabajar de manera mental y realizar el cálculo. Esta propuesta va de la mano con la presente proyección, dado a que el método Singapur presenta varias fases que parten de la manipulación de material concreto para posteriormente relacionarlas con imágenes y llegar a lo abstracto con la simbología correspondiente. Por lo tanto, entre paso y paso, se refuerza el conocimiento de tal manera que el cálculo mental matemático se vaya dando de manera espontánea, que es la finalidad del presente proyecto.

Otro aporte importante, es el realizado por la investigación titulada *Guía didáctica de juegos interactivos para desarrollar el cálculo mental en educación básica media* elaborada por la Universidad Tecnológica Israel de Quito Ecuador, dado a que se estima que es importante aplicar herramientas tecnológicas como recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas para que los estudiantes se sientan estimulados y motivados a realizar cada una de las actividades presentadas con juegos estructurados para desarrollar el cálculo mental (Romero, 2019).

Se llega a esa conclusión por la revisión de los datos recolectados de manera cuantitativa donde se establece que los métodos tradicionales de enseñanza son impartidos para la mecanización, repetición y memorización de contenidos sin tener en cuenta que el estudiante comprenda y asimile los conceptos con su contexto e interprete el cómo y porqué se resuelven o se obtienen los resultados en las operaciones matemáticas y en la resolución de problemas. De ese modo, la argumentación del procedimiento no queda clara, haciendo que el estudiante mire a las matemáticas como la formulación y resolución de fórmulas sin sentido. De ahí la importancia de generar espacios virtuales y lúdicos en el aprendizaje, porque son herramientas atractivas y interesantes para los estudiantes y presentan los contenidos matemáticos de manera más dinámica, lúdica y divertida (Romero, 2019).

Por consiguiente, este estudio es aplicable al presente porque ofrecen diferentes herramientas digitales y estrategias que pueden ser ajustadas al método Singapur por que incluyen dentro de estos momentos lúdicos interactivos que permiten comprender el procedimiento de las operaciones matemáticas, así como también promueven el cálculo mental a través del juego, haciendo que el aprendizaje sea divertido.

Ahora bien, con la investigación el método *Singapur para favorecer competencias matemáticas en niños de educación primaria* elaborada por la Universidad Benemérita y Centenaria Escuela Normal de San Luis Potosí de México, se pudo encontrar que la aplicación del método Singapur como estrategia pedagógica, hace que se obtenga mejores resultados en el desempeño matemático de los estudiantes que con las metodologías tradicionales, puesto que este promueve el desarrollo del pensamiento matemático porque fortalece las competencias de esta área exigidas por el Plan de estudios de la educación en México. De hecho, el método Singapur, hace posible que el estudiante “sea capaz de encontrar diversos caminos o medios que lo conduzcan a la obtención de la respuesta correcta para un mismo problema” (Rivera & Ahumada, 2019, p. 52).

Debe señalarse también, que este método de enseñanza no sólo interviene en el proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes, sino que también gracias a la retroalimentación constante, en la relación docente estudiante se creó un clima de confianza abierto para despejar dudas y manifestar los aprendizajes adquiridos, derribando la barrera de la postura rígida del docente como único poseedor de los saberes (Rivera & Ahumada, 2019).

En consecuencia, con la estrategia implementada por este grupo, se puede extraer que cada una de las actividades fue organizada en secuencias didácticas desarrolladas mediante la resolución de problemas utilizando un pensamiento crítico “poniendo en juego el conocimiento y la inteligencia para llegar a una posición razonada y así poder justificarla por medio de la opinión y la evaluación” (Rivera & Ahumada, 2019, p. 62). Esto quiere decir, que el método permite activar competencias cognitivas para comprender y aplicar con éxito los procedimientos matemáticos porque el estudiante puede discernir los conceptos aprendidos por el paso a paso

que ejecuta para llegar a los resultados. Más aún si lo realiza por medio del juego y de la interacción con plataformas digitales que es lo que se propone hacer como grupo de investigación.

1.4.1.2. Nacionales. En el trabajo de grado denominado Las TIC articuladas al método Singapur para el desarrollo de habilidades investigativas en la resolución de problemas con números naturales realizado en la Universidad de Santander Colombia, se encontró como principal objetivo el desarrollar las habilidades investigativas para la resolución de problemas en una estrategia que articula el método Singapur y las TIC, a razón de que los docentes no utilizan herramientas digitales para las clases de matemáticas, continúan utilizando métodos tradicionales que hacen que los estudiantes se cohíban de participar activamente por el miedo y apatía que tienen hacia los contenidos matemáticos. En ese orden de ideas, la estrategia trata de ofrecer diferentes espacios tecnológicos para fortalecer habilidades y competencias tales como el pensamiento crítico y la resolución de problemas y al mismo tiempo “desarrollar algunas competencias científicas en edades tempranas, utilizando el método científico para la resolución de problemas” (Herrera, 2020, p. 17).

Es así como, con la estrategia implementada, lograron que los estudiantes adquieran habilidades para el desarrollo del pensamiento al realizar ejercicios relacionados al contexto del estudiante dentro de plataformas virtuales que por ser atractivas tuvieron un impacto positivo demostrando compromiso, hábitos de estudio, entusiasmo y dedicación en cada práctica, logrando asertividad en la ejecución de los procesos matemáticos.

Por consiguiente, el trabajo elaborado por Herrera (2020), aporta significativamente a la presente investigación, puesto que ofrece tres pautas principales entre las que se encuentran una parte diagnóstica para identificar las habilidades matemáticas que tienen los estudiantes a la hora de desarrollar los diferentes ejercicios, luego continúan con la fase de implementación donde ejecutan la estrategia para el desarrollo de las capacidades referidas como las investigativas y terminan con la etapa reflexiva donde concluyen que las herramientas tecnológicas son de gran

ayuda en el proceso pedagógico de la enseñanza de las matemáticas haciendo que estas no se vean como difíciles y tediosas.

Por otra parte el *Proyecto Educativo AJEMATIC: Una propuesta mediada por las TIC, para mejorar los conocimientos sobre las competencias matemáticas en las maestras de la sección de primaria del Colegio San Jorge de Inglaterra, empleando el ajedrez bajo el Método Singapur*, realizado en la universidad de La Sabana en Chía Colombia, es una interesante investigación que se enfoca en capacitar a las docentes para mejorar las competencias matemáticas a través del ajedrez como herramienta lúdica bajo el método Singapur, para la enseñanza de las matemáticas, con el fin de fortalecer el desempeño laboral y el proceso de enseñanza – aprendizaje dentro del aula. Esto a razón de que encuentran que los perfiles de algunas de ellas no corresponden a las competencias descritas por el MEN, en los lineamientos curriculares y estándares básicos de competencias matemáticas, evidenciando una falla en los procesos de enseñanza aprendizaje, la integración del método Singapur y estrategias didácticas empleadas en el aula de clase (Castillo, 2020).

El trabajo realizado arrojó resultados importantes tanto para el equipo docente como para sus estudiantes, fundamentando el interés por mejorar los conocimientos sobre las competencias matemáticas bajo el método Singapur y la plataforma digital Moodle, empleando el ajedrez como herramienta didáctica para “fortalecer habilidades de comprensión, fundamentos, conceptos y estructuras matemáticas, competencia argumentativa, competencia de modelación, comunicativa y solución de problemas. Estos aportes fueron muy importantes para los nuevos diseños en la planeación de las clases futuras” (Castillo, 2020, p. 142).

Es así como esta investigación permitió el tener en cuenta no sólo las competencias matemáticas de los estudiantes son también la de los docentes, para que de ese modo se pueda capacitar en el uso del método Singapur como de las herramientas tecnológicas para la innovación y creación de nuevos espacios de aprendizaje. Este hecho es muy importante porque es conveniente dar continuidad al proceso de enseñanza propuesto y para esto se necesita

capacitar al docente tanto en lo referente a las pautas del método Singapur como en el uso de las TIC con programas interactivos y didácticos.

En la investigación denominada *Estrategia didáctica basada en el juego con mediación de la Realidad aumentada para fortalecer la competencia de Cálculo mental en el área de matemática* diseñada en la Universidad de Santander UDES en Colombia, se encontró que el 50% de los estudiantes analizados, presentan un desempeño bajo en la competencia de cálculo mental porque consideran que las matemáticas son aburridas, inútiles y difíciles y que están desconectadas de la realidad. Por lo tanto, proponen una estrategia didáctica mediada por el juego digital en la opción de Realidad Aumentada, con la idea de que toda herramienta multimedia proyectada para presentar recursos educativos complementa o reemplazan los métodos de enseñanza tradicionales, puesto que le permiten al estudiante asumir el rol de protagonista del conocimiento al interactuar con los recursos didácticos que se le presentan con el fin de afianzar su motivación y por ende su atención y comprensión sin la presión de una tarea forzada u obligada logrando que el estudiante asimile el aprendizaje de una manera significativa y logre desarrollar y mejorara las competencias de cálculo mental en matemáticas (Ortiz & Borja, 2020, p. 98).

Es así que luego de analizar la situación problema presente, los investigadores deciden implementar una pedagogía educativa a partir de la realidad aumentada para desarrollar y potenciar habilidades de cálculo mental, logrando no solo un aprendizaje lúdico significativo, sino también, generando autonomía por el interés propio que tienen los estudiantes por los medios tecnológicos, haciéndolo más participativo, “donde el proceso cognitivo se da de manera lógica, ágil, confiable y ordenada, permitiendo la innovación de la práctica educativa” (Ortiz & Borja, 2020, p. 101).

En ese orden de ideas, se aprecia que los juegos virtuales interactivos con fines educativos, estructurados y dinamizados con contenidos escolares son propicios como estrategia pedagógica para mejorar los espacios de aprendizaje y la participación del estudiante, puesto que son recursos que se presentan con contenido divertido donde este no percibe la presión y el rigor de

un método tradicional de enseñanza- aprendizaje y de evaluación. A consecuencia, esta investigación aporta a la que está en curso, en la forma como está organizado el juego para que se presente divertido ante el estudiante, pero estructurado para el docente para que este pueda determinar el desempeño de sus estudiantes.

1.4.1.3. Regionales. En el departamento de Nariño, no se evidencia investigaciones que utilicen el método Singapur y lo relaciones con el aprendizaje cognitivo en lo referente a la competencia de cálculo mental. Sin embargo, se encontraron estudios interesantes que hablan sobre el uso de la lúdica y de algunos objetos para la comprensión matemática. Desde ese punto de vista, se toma tres investigaciones que de alguna manera se relacionan tanto con las pautas del método Singapur, como el uso de las TIC y el desarrollo del cálculo mental, desde otras perspectivas y son las siguientes:

El Juego en el Aprendizaje del Guagua: Proyecto Aplicado para fortalecer los Conocimientos en el Área de Matemáticas de los Estudiantes Del Grado Tercero de la Institución Educativa Los Arrayanes, Córdoba (Nariño, realizado en la Universidad Abierta y a Distancia UNAD desde Ipiales Nariño, con el objetivo de motivar el aprendizaje por medio de los juegos didácticos tradicionales y autóctonos propios de la región puesto que los estudiantes tienen problemas con el aprendizaje en el área de matemáticas, a razón de los métodos tradicionales de enseñanza que se implementan en la institución las cuales les ha generado rechazo a esta área de conocimiento porque consideran que es una temática muy compleja (Rivera & Sánchez, 2019).

Es así como la implementación de la estrategia tuvo gran acogida porque pudieron no sólo brindar nuevos recursos para el aprendizaje de las matemáticas, sino también adquirir algunos aspectos culturales que enriquecieron su identidad, al mismo tiempo que aprendían, jugaban y practicaban matemáticas en conceptos de conteo, suma, resta, seriación, patrones, etc. Esto ayudó en que alejaran todo pensamiento negativo sobre las matemáticas, al aprender de una forma divertida, manipular material concreto que los invitó a hacer sus propias conjeturas, permitiéndoles desarrollar el pensamiento lógico matemático, y el cálculo mental para tener ventajas en tiempo y en exactitud de las operaciones durante el juego (Rivera & Sánchez, 2019).

De esta manera, se puede decir que los juegos tradicionales o las estrategias lúdicas en general que consisten en la manipulación de objetos o de material concreto, hace que el estudiante pueda reconocer diferentes formas de respuesta para los problemas o retos matemáticos que se le presentan. Tal como se establecen en el método Singapur, el cual en cada una de sus fases trata de ir coherentemente una fase tras otra hasta llegar al punto abstracto luego de aprender y reconocer los medios que lo llevaron hasta ese punto. Entonces, este método puede ser identificado como un juego de niveles que con los recursos didácticos que generen atención e interés, logra cumplir con los objetivos de aprendizaje significativo y vivencial que se requiere.

En el trabajo de grado titulado *Tejiendo manillas en muiukuna: propuesta pedagógica para fortalecer la comprensión matemática de la suma y la resta mediante el tejido de manilla en muiukuna (mostacilla) en los estudiantes del grado 3° y 4° de la sede educativa 05 La Loma del Resguardo Indígena Inga de Aponte, municipio del Tablón de Gómez (Nariño)*, realizado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) en Pasto, priorizan la idea de diseñar estrategias que promuevan el aprendizaje significativo de las matemáticas puesto que encuentran en su investigación que los estudiantes presentan dificultades en el área de matemáticas por “la complejidad de los conceptos matemáticos, los procesos cognitivos de los estudiantes, las creencias y actitudes ante esta área” (Janamejoy & Jamioy, 2019).

Entonces, desde ese punto de vista, el grupo de investigación diseña e implementa la estrategia con la elaboración de manillas y a partir del proceso que se requiere para ello, aprender a sumar y restar en cada paso en que se va formando el elemento. En ese sentido, la manilla representa cuadrículas y regletas que requieren de un orden, seriación, conteo, precisión, por lo que es necesario el cálculo de suma y resta para que la manilla termine con un buen acabado y contenga la figura o las letras del diseño que eligieron los estudiantes. De esa forma, se encuentran trabajando con material concreto, donde se puede representar un ábaco porque el conteo que se realiza para el diseño de la pulsera tiene una función similar. En fin, esta estrategia permite poner en práctica varios procesos cognitivos como la concentración, la atención, la creatividad, la dedicación y la constancia, motivados a trabajar por la curiosidad permanente visualizar los resultados (Janamejoy & Jamioy, 2019).

En definitiva, la manipulación de material concreto o didáctico aporta positivamente en el aprendizaje, más aún cuando se pone de manifiesto la creatividad del estudiante, donde este es el protagonista de su propio conocimiento y busca alternativas de solución que le ayuden en proceso. Es así como se pretende presentar el método Singapur como OVA, puesto que este pretende ofrecer herramientas que faciliten la comprensión de contenidos mediante el juego, donde la fluidez y agilidad de la resolución de las operaciones hace que el estudiante pueda ganar o avanzar en el juego.

Por último, se toma algunos aportes de la investigación titulada *Estudio sobre los diagramas de flujo en la resolución de problemas matemáticos* realizado en la Universidad Mariana en Pasto Nariño, donde se manifiesta que un diagrama de flujo representa el procedimiento gráfico de un algoritmo, los pasos a seguir para hallar su respectiva solución. Puesto que de su organización y distribución depende la comprensión, la formulación y comprobación de la solución. Esta estrategia hace que el estudiante pueda analizar detalladamente un problema para poder resolverlo acertadamente. De ahí la importancia de conocer las jerarquías con las que se establece un diagrama de flujo para separar o seleccionar las variables en un orden correcto y de esa manera visualizar la solución y obtener la respuesta correcta (Cuásquer & Moreno, 2021).

Para tal efecto, se presenta a los estudiantes la imagen de una pirámide que expone de manera gráfica los datos necesarios con los que se inicia el cálculo mental para definir su superficie y posteriormente se entregan los datos específicos para comparar y definir la solución adecuada al problema (Cuásquer & Moreno, 2021).

En ese sentido se comprende que los esquemas gráficos ayudan a la comprensión de los problemas matemáticos y de esa manera se puede analizar y elegir la opción correcta de resolución, el mismo que se puede presentar de manera didáctica y lúdica por medio de organizadores gráficos con estilos divertidos que inciten al juego y a la búsqueda de solución como un reto o desafío para superar un nivel. De esa manera se puede aplicar dentro de las fases del método Singapur, en la plataforma virtual a diseñar.

1.4.2. Marco teórico

Para la presente investigación es pertinente partir de los siguientes conceptos con el fin de comprender el método Singapur desde un enfoque virtual para desarrollo del cálculo mental de los estudiantes para la resolución de sumas y restas.

1.4.2.1. Qué son las matemáticas. Las matemáticas tienen dos connotaciones que difieren la una de la otra en que estas son una ciencia formal y exacta donde no hay lugar al error y se descubren a través de sistemas lógicos deductivos pero que también el conocimiento es falible y corregible condicionado por el contexto a través de pruebas y refutaciones como lo manifiesta Vesga y Ángel (2021). Esto quiere decir que han sido consideradas por muchos como innecesarias, tediosas y difíciles, afirmando que su aprendizaje frustrante y con limitaciones se reduce final y cotidianamente al uso de las calculadoras o de la tecnología para la resolución de problemas que requieran de esta compleja área del conocimiento.

Sin embargo, hay quienes describen a las matemáticas “como una técnica, como un arte, como una filosofía y como una ciencia que sólo puede ser desarrollada cultivando el espíritu de la investigación y de la conquista” (Adam, 1960, como se citó en Ma Luz, 2023, p. 8). Desde este sentir del autor, se puede decir que en realidad las matemáticas reúnen una serie de conceptos como de emociones que hacen que los estudiantes las tomen como difíciles o interesantes a la hora de comprenderlas y de aplicarlas en contexto. Todo depende de la experticia del docente que en función de sus estrategias y didáctica involucre al educando de manera acertada en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área.

En todo caso, es preciso hacer hincapié en que las matemáticas son más que sólo números, logaritmos y procesos operacionales lógicos; también “son consideradas fundamentales para el desarrollo intelectual de los niños; les permite ser lógicos, trabajar de manera ordenada, y preparar su mente para la crítica y la abstracción” (Tapia y Murillo, 2020, p. 2).

Desde esa perspectiva, es conveniente definir las matemáticas como un cumulo de conocimientos que estimulan un aprendizaje orientado a desarrollar habilidades y destrezas

cognitivas e intelectuales útiles para la vida, gracias a la cotidianidad de su uso en diferentes ámbitos y no solo en el escolar.

1.4.2.2. Comprensión de conceptos matemáticos. Desarrollar la comprensión de concepto y aprendizaje de procedimientos matemáticos en paralelo, significa aplicar en contexto real los conocimientos recibidos en clase, “desarrollando un aprendizaje por competencias como uno significativo y comprensivo”, como lo manifiesta el MEN, (2002, p. 4) en los Estándares Básicos de Competencias. Dicho de otro modo, para que la comprensión de los conceptos se lleve a cabo, se deben ofrecer espacios que conlleven al estudiante a despertar su interés por aprender y les permita acceder a actividades adaptadas o tomadas del contexto que familiaricen los contenidos con sus saberes previos.

Dentro de este marco de ideas, resultan interesantes las expuestas por Richard Skemp (como se citó en Tapia y Murillo, 2020) las cuales se fusionan en el saber qué y en el saber hacer para que los estudiantes aprendan matemáticas con comprensión, a través de la comprensión instrumental que se resume en la capacidad de realizar una operación y la comprensión relacional la cual se concibe como la capacidad de explicar el procedimiento.

Desde ese punto de vista, resulta interesante destacar que la destreza de aprender matemáticas no se limita a la resolución de una operación y el dominio de sus fórmulas, sino en la capacidad que tiene el estudiante para aplicarla en contexto y estar seguro de hacerlo. De esta manera se estaría llegando a lo expuesto por PISA, quienes concluyen que la competencia matemática es la capacidad que tiene la persona para identificar el debido proceso numérico y saber cómo implementarlo en diferentes contextos, utilizando el pensamiento matemático, la apropiación y aplicación de conceptos y demás recursos y herramientas matemáticas para la solución de situaciones que lo requieran y que se puedan comprobar de manera abstracta. Llevándolo a aceptar que las matemáticas se encuentran en todo lo que le rodea, y además a “emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OCDE, 2013, como se citó en Ramírez y Olmos 2020, p. 57).

En relación a la idea anterior, es preciso que la comprensión de conceptos matemáticos pueda ser el resultado de estrategias eficaces que promuevan el saber qué y el saber hacer, pero también está el saber sentir donde se incluye una regulación cognitiva con la emocional para que el estudiante aprenda a valorar las matemáticas, adquiera confianza en la propia actitud, desarrolle la capacidad de resolver problemas matemáticos, aprenda a comunicarse y a razonar matemáticamente (Ma Luz Callejo, 2023, p. 14). En este sentido se entiende que la comprensión de las matemáticas va ligada a la estrategia que utilice el docente para llegar con el conocimiento al estudiante y de ese modo contribuir a estos tres tipos de saberes que conllevan a que el proceso de enseñanza aprendizaje sea ameno, constructivo y significativo.

1.4.2.3. El cálculo mental. Uno de los mayores retos que tienen los estudiantes a la hora de resolver operaciones y problemas matemáticos es el de hacerlo con eficacia sin ayuda externa, teniendo en cuenta también que se debe dar el espacio y tiempo prudente para que el estudiante lo logre; puesto que es necesario que pueda comprender el procedimiento o la solución del problema para desarrollarlo y solucionarlo con éxito. En función de lo planteado “el cálculo mental (CM) como parte de las matemáticas brinda al alumno una apertura a nuevas formas de pensar y agilidad mental que le ayudará a resolver problemas de forma más competitiva” (Gómez & Mireles, 2019, p. 9). Este apartado explica cómo las matemáticas y el cálculo mental se pueden fusionar desde la escuela a partir de metodologías de aprendizaje motivantes e interesantes que desarrollen habilidades cognitivas mayormente activas y positivas de tal manera que la competencia matemática fluya manera más ágil y dinámica. Tanto en ejercicios de aprestamiento en clases como de aplicación en la vida cotidiana.

Al respecto, Topete (2005, como se cita en Gómez y Mireles 2019), describe diferentes y valiosas funciones que hacen del cálculo mental el referente para estimar resultados, elegir procesos, funciones y justificaciones; así como también contribuye a la comprensión y sentido del número al articular datos sin recurrir a algoritmos preestablecidos permitiendo analizar, aproximar, razonar, estimar, practicar y explorar soluciones a situaciones numéricas sin ayuda exterior donde la rapidez no es una de sus características ni de sus valores; y además, fomenta el desarrollo de estrategias personales y promueve una alta autoestima. Para lo cual se necesita el

sentido numérico el cual es un proceso cognitivo que permite identificar cantidades y asociarlas, como también la descomposición aditiva haciendo referencia a las diferentes formas en que se puede representar un número y la capacidad de reconocer instantáneamente soluciones, procesos que permite detectar la cantidad que se está representando.

En este sentido se comprende que el cálculo mental permite a los niños adquirir, desarrollar y potenciar habilidades cognitivas tales como la atención, la concentración, memoria, asociación mental, incluso la disciplina fomentando su protagonismo y autonomía para calcular los hechos numéricos básicos y utilizarlos en la resolución de operaciones y de problemas matemáticos.

1.4.2.4. El Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). “La inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como principales plataformas de gestión y tratamiento de datos ha transformado los modelos tradicionales de enseñanza dando pautas a un aprendizaje constructivista y significativo” (Guerrero, 2014, como se citó en Holguín y García, 2019, p. 63). Es por eso por lo que la educación se ha visto resignificada o incentivada a incluir en sus metodologías de enseñanza, herramientas tecnológicas que contribuyan al aprendizaje significativo pensado en los intereses y necesidades en el ámbito educativo de los estudiantes los cuales se sienten mayormente atraídos por la tecnología y recursos digitales.

Desde esa perspectiva, surgen los objetos virtuales de aprendizaje los cuales, permiten relacionar de manera tecnológica los procesos de enseñanza aprendizaje que benefician y dinamizan el quehacer docente y el desempeño del estudiante; puesto que los último pueden trabajar de manera autónoma y el docente le puede hacer un seguimiento constante y preciso de su avance y autoaprendizaje. Este tipo de recursos ofrecen espacios centrados en el estudiante donde se fortalecen habilidades para el manejo y apropiación de las TIC, así como competencias cognitivas tales como el desarrollo el pensamiento crítico, propositivo, analítico entre otros. Que mejoran la aplicación de los conceptos aprendidos (Albarracín, et al., 2020).

En relación con el tema de las matemáticas, los OVA, se presentan como una excelente opción gráfica, dinámica, tecnológica interactiva que en función de la comprensión matemática y de la resolución de situaciones numéricas, el estudiante practica y aplica sus conocimientos

previos y los adquiridos mediante el juego. También acumulan y desarrollan destrezas que le permiten aprender las matemáticas con facilidad en contextos virtuales propios de su agrado y preferencia; dado a que el aprendizaje resulta de la práctica y sobre todo si esta se realiza en espacios que ofrecen esparsimiento y diversión como ocurre en los juegos interactivos digitales estructurados los cuales son constituidos por contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización dirigidos.

1.4.2.5. El método Singapur. Dentro de las muchas estrategias que representan el aprendizaje significativo se encuentra el método Singapur, que es una invención creada en la ciudad que lleva el mismo nombre basada en el currículo de Singapur y que se ha desarrollado por más de 30 años y que consiste en una “estrategia concreta que promueve el desarrollo de procesos, habilidades y actitudes que desarrollan el pensamiento matemático” (MEN, s. f.). Este método favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas que fomentan el pensamiento matemático a través de destrezas y el manejo positivo de conceptos matemáticos, cuyo eje central es la resolución de problemas en contextos significativos (Tapia y Murillo, 2020). Cada uno de sus principales representantes Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Skemp realizó su aporte conforme a sus estudios e investigaciones llegando a los siguientes fundamentos del método.

1.4.2.5.1. El aprendizaje en tres etapas (Jerome Bruner). El aporte que hace Bruner al método Singapur, es el de clasificar el aprendizaje en tres momentos introduciendo los diferentes conceptos a través de una secuencia denominada CPA (Concretos, Pictóricos y Abstracto), donde el estudiante debe familiarizarse con material concreto, manipulativo y de la vida cotidiana. Posteriormente se hacen representaciones pictóricas como dibujos e imágenes que le ayuden a resolver la situación problema y por último llegan a la comprensión abstracta del concepto trabajado. De esa manera, se espera que el estudiante relacione los datos con la incógnita del problema, la comprenda y la resuelva relatando una historia matemática que explica la solución hallada traducida en un ejercicio como respuesta al razonamiento lógico implícito en el mismo (Colegio Lakeside, 2020). Desarrollar la comprensión de concepto y aprendizaje de procedimientos en paralelo (Richard Skemp)

Para Skemp, (como se cita en Tapia y Murillo, 2020) “los estudiantes deben aprender las matemáticas con comprensión, construyendo activamente los nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos” (p.17), dado a la importancia que se debe tener en cuenta del desarrollo de las habilidades analíticas a través de la experimentación para fomentar una mejor y rápida comprensión de las matemáticas, lo que no se logra con los métodos memorísticos tradicionales. En este sentido se describen dos tipos de comprensión: la comprensión instrumental que es la capacidad de saber realizar las operaciones matemáticas y la comprensión relacional que en coherencia con la anterior le permita explicar el procedimiento que usó para alcanzar el resultado. Es así como, para aplicar matemáticas, es preciso efectuar ambos casos de comprensión que permiten percibir el grado de apropiación como de asimilación que tienen los estudiantes a la hora de realizar los ejercicios y de dar solución a los diferentes problemas matemáticos, aunque se observa que el explicar el procedimiento es más fácil de aprender que el llevarlo a cabo (Gutierrez, 2021).

Se quiere con ello significar en la posibilidad de realizar diferentes prácticas que ayuden al estudiante a encontrar la solución de acuerdo con los planteamientos que este tenga y que pueda llegar a hacer a través de la representación gráfica del problema, el método ensayo error, simplificar y comparar problemas similares y reformularlos. Esto conlleva no solo a la solución del problema sino también, a cambiar de estrategia de solución de acuerdo con la comprensión que tenga el estudiante sobre la situación que se le presenta (MEN, s. f.).

1.4.2.5.2. Variedad en las presentaciones (Zoltan Dienes). Para Dienes, la comprensión de un concepto es mejor si se presenta desde diferentes puntos de vista o estrategias entre las cuales se encuentran los juegos, materiales manipulativos, cantos, bailes, etc., con el fin de que el aprendizaje pueda ofrecer la estructura lógica del contenido y la estrategia mental de cada estudiante (Tapia y Murillo, 2020). Con este referente, Dienes presenta algunos principios que se deben tener en cuenta en la enseñanza matemática los cuales hablan de un principio de constructividad donde el estudiante antes de analizar la formación de los conceptos debe construirlos; el principio dinámico el cual permite que los niños compartan experiencias concretas mediante el uso del material adecuado y los juegos y por último el principio de la

variabilidad de perspectiva que los estudiantes perciben de los diferentes espacios y de la diversidad de materiales para cumplir dicho fin (Calderón, 2014, como se cita en Tapia y Murillo, 2020).

Es así como cada representante expone su aporte en función de una metodología que sea significativa para los estudiantes, que se ajuste a sus estilos de aprendizaje, que puedan descubrir varias facetas que se presentan durante la asimilación de los contenidos, ofreciendo espacios donde se disfrute los retos con los problemas y se valoren los procesos y los progresos de los estudiantes y no solo las respuestas.

1.4.3. Marco contextual

La presente investigación se realiza en las Instituciones Educativas Los Pastos y Gardner, ambas pertenecientes a la ciudad de Ipiales, Nariño, Colombia.

1.4.3.1. Macro contexto. Ipiales es un municipio que se encuentra ubicado al sur occidente colombiano sobre la frontera con Ecuador en el Nudo de los Pastos, en el altiplano andino cerca de la costa del océano Pacífico. Limita al sur con el país vecino del Ecuador, al norte con Pupiales, Gualmatán y el Contadero, al occidente con Aldana, Carlosama y nuevamente con el Ecuador y al oriente con Puerres, Córdoba, Potosí y con el departamento del Putumayo. Entre sus actividades económicas principales se encuentran la agricultura, el comercio y el turismo por contar con bellos paisajes y principalmente con el Santuario de la Virgen de Las- Lajas.

Ipiales es conocida como La ciudad de las nubes verdes, nombre derivado de la curiosa coloración de las nubes al atardecer la cual se encuentra a una altura de 2.900 msnm y con una temperatura promedio de 12°C.

Entre sus festividades se destacan el Carnaval Multicolor de la Frontera en enero, el Festival Internacional de Tríos reconocido como Patrimonio Cultural, el Festival de la Música Campesina y la Fiesta de la Virgen de las Lajas que destacan la tradición, cultura y costumbres de los

ipialeños, así como también su exquisita gastronomía y su impresionante naturaleza conformada por volcanes, humedales llenos de aves y espectaculares cañones (SITUR Nariño, s.f.).

1.4.3.2. Micro contexto. La Institución Educativa Los Pastos, es un establecimiento educativo ubicado en la zona rural del municipio de Ipiales, puntualmente en la vereda Las Cruces Resguardo Indígena de Ipiales. Es de carácter técnico por la enseñanza de especialidades agroindustriales en los niveles de primaria, secundaria, educación media y primarias para adultos.

La mayoría de sus estudiantes son indígenas pertenecientes al pueblo de los Pastos, donde magnifican su cultura gracias a la cosmovisión que esta etnia promueve en función del propio origen del territorio, de sus habitantes, con base en su historia, en la mitología, en las leyes naturales, en el derecho mayor, en su autonomía; con el fin de cuidar, proteger y respetar a la Madre Tierra, para mantener la vida en equilibrio para siempre (Min Ambiente, 2012, como se citó en Miranda y García, 2022).

Por tanto, su gobierno escolar se encuentra regido por un Cabildo estudiantil, conformado por el gobernador, los regidores y se establecen leyes y normas pertenecientes al Cabildo Mayor, para su funcionamiento, administración y organización.

Por otra parte, la Institución Educativa Gardner, se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Ipiales en la calle 13 No.3 norte-111. Ofrece educación integral en los niveles de párvulos, prejardín, jardín, transición, y básica primaria. Es de carácter privado, género mixto. Entre sus principales características se encuentran el promover “una educación integral inclusiva enfocada en el desarrollo de las inteligencias múltiples, fortaleciendo principios y valores para garantizar una convivencia pacífica y armónica que estimule el desarrollo sociocognitivo para una mejor sociedad” (Compraren Ipiales.com, s.f.).

Cabe considerar por otra parte que su objetivo principal es contribuir al desarrollo de las diferentes habilidades y destrezas de los estudiantes mediante actividades que permitan un aprendizaje significativo.

1.4.4. Marco legal

Dentro de las principales Leyes referentes para realizar esta investigación se encuentran las estipuladas en primer lugar en la Constitución Política de Colombia, la cual en primera instancia dicta en su Artículo 67 que la educación es un derecho que formará al colombiano para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente (Constitución Política de Colombia, 1991).

Dentro de la Ley General de Educación se establecen diferentes artículos que describen cómo se debe llevar a cabo el proceso de educativo en Colombia y se presentan diferentes fines, objetivos entre los que se encuentra en la sección tercera en su Artículo 20, el cual habla sobre incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje estrategias que promuevan el razonamiento lógico matemático para el análisis, interpretación y aplicación en contexto de procedimientos y soluciones (Ley 115, febrero 8 de 1994).

En esta misma Ley se encuentra establecido las áreas obligatorias y fundamentales entre las que se encuentra el área de matemáticas que se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional.

Otro documento importante para aplicar la investigación es la literatura ofrecida en la guía 30, ser competente en tecnología, puesto que esta guía ofrece diversos contenidos y estrategias de estudio referentes al uso y apropiación de sistemas tecnológicos tanto para docentes como para estudiantes con el fin de motivar y promover el uso de estos recursos para la solución de problemas a través de nuevas ideas que produzcan cambios positivos, viables, asequibles y acertados, con el fin de su utilización y de incentivar la creatividad. (MEN, 2008).

También se encuentran los Lineamientos curriculares de Matemáticas los cuales exponen referentes que tienen que ver con la forma en cómo se deben presentar los conceptos matemáticos a los estudiantes, habiendo especial énfasis en las metodologías pedagógicas que esto conlleva y que están relacionadas con las diferentes posibilidades de organización del currículo escolar y de su evaluación (MEN, 1998).

En los Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas también se encuentran varias disposiciones para tener en cuenta el trabajo a investigar sobre todo en lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden relacionado con el marco conceptual que allí se exponen, así como algunas orientaciones sobre la manera de abordar las áreas, con el fin de desarrollar las competencias de los estudiantes (MEN, 2006).

Del mismo modo es importante tener en cuenta las diferentes consideraciones que se exponen en los Derechos Básicos de Aprendizaje los cuales son un conjunto de aprendizajes organizados de tal manera que coinciden tanto con el grado escolar como con las demás unidades que presentan los conocimientos, competencias y habilidades que deben desempeñar o adquirir los estudiantes y que van surgiendo y avanzando en complejidad entre grado y grado (MEN, 2016).

1.4.5. Marco ético

El presente estudio se fundamenta en la Resolución 8430 de 1993, la cual expresa diferentes aspectos que hacen de la ética la garantía de proteger los derechos, la dignidad y el bienestar de los participantes implicados en una investigación. Al respecto, se tienen en cuenta los siguientes:

En primer lugar, hay que tener en cuenta que la población objeto de estudio se encuentra constituido por personas las cuales merecen respeto y están sujetas a diferentes derechos que las protegen de cualquier situación que altere su dignidad, su criterio y su bienestar tal como se exponen en su artículo 5. De ahí la importancia de hacer de la investigación un lugar seguro donde los aportes de los participantes sean utilizados responsablemente sin perjudicar a las partes.

Otro aspecto por tener en cuenta son los criterios descritos en el Artículo 6 que toda investigación debe tener para garantizarse a sí misma como un recurso que es necesario aplicar a fin de aportar significativamente al estudio y mejoría de situaciones problema en su contexto que requieren de necesaria y pronta solución. Entre estos se encuentra la necesidad de ser justificada dentro de aspectos científicos y éticos a fin de demostrar por qué se requiere la realización de

esta investigación; así como también informar a los participantes acerca de los diferentes riesgos que pueden haber o producir a causa del estudio.

También es importante diligenciar y dar a conocer un consentimiento que permita informar y dar por sentado la autorización necesaria de los establecimientos involucrados y del Comité de Ética en Investigación de la institución. a fin de contar con los permisos y legalidades requeridos para la realización de la investigación.

Se tiene en cuenta también el Artículo 8 el cual manifiesta la importancia de proteger la privacidad de los participantes los cuales decidirán si es posible o no dar a conocer los resultados encontrados sin que esto afecte o exponga su integridad personal o vulnere sus derechos. Por su parte en el Artículo 11 se clasifican algunas categorías o factores de riesgo que se pueden suscitar en el proceso investigativo relacionando el presente estudio con la categoría *Investigación sin riesgo*, a razón de la revisión de los instrumentos de investigación con los cuales se interactúa para identificar factores que inciden en el contexto pedagógico escolar.

Ahora bien, es preciso contar con los Artículos 13, 14, 15 a fin de comprender la responsabilidad que conlleva el ejecutar la investigación dentro de los reglamentos establecidos, así como la elaboración del consentimiento informado con el propósito de brindar seguridad y expectativa en el proceso. Finalmente, estos aspectos éticos permiten a las organizaciones de grupos de investigación satisfacer estas necesidades determinando el bienestar y la privacidad de las personas al utilizar los datos obtenidos de forma honesta y respetuosa, no en beneficio de las personas y de la economía. Es importante informar al comité de ética de la institución si la investigación revela efectos secundarios distintos a los esperados o cambia los objetivos éticos de la investigación como lo exigen los artículos 51 y 52 de la Constitución.

1.5. Diseño Metodológico

1.1.4. Paradigma de investigación

Para la realización de este proyecto se utiliza el paradigma de investigación cualitativo el cual permite observar de manera directa a la población objeto de estudio con el fin de percibir e identificar de cerca reacciones, acciones, actitudes y aptitudes que pueden presentar en relación con los procesos matemáticos que experimentan y aplican en clases a la hora de resolver operaciones de suma y resta. Lo anterior a razón de lo expuesto por Hernández, et al., (2014), quien afirma que el paradigma cualitativo “examina la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados” (p. 358). En este caso en particular, el grupo de investigación necesita de esos datos para determinar si existe alguna situación problema que esté interviniendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y a partir de ahí, idear nuevas estrategias que procuren mitigar dificultades y potenciar fortalezas.

Otro aspecto importante acerca del paradigma cualitativo que resulta importante para la investigación es que este se fundamenta en “la revisión de la literatura, pero igualmente en la experiencia en el contexto y la intuición” (Hernández, et al., 2014, p. 361), situaciones que corresponden a los espacios en los que se pretende indagar porque es preciso tener en cuenta los saberes previos del estudiante, los que aplica en contexto y su seguridad al hacerlo.

Dicho de otro modo, el paradigma cualitativo se ajusta a las necesidades del proyecto, guía, organiza y da las pautas necesarias para que se lleve a cabo conforme al horizonte planteado.

1.1.5. Enfoque de investigación

En concordancia con el paradigma cualitativo de la investigación, se utiliza el enfoque crítico social por las características que este tiene y que van a la par con el propósito de la presente investigación. Dado a que como lo menciona Vera, Jara (2018,), el enfoque crítico social “permite a los seres humanos ser cocreadores de su propia realidad a través de su experiencia,

sus pensamientos y acción” (p.18). Esto quiere decir que luego de identificar una situación problema en un grupo social y al plantear una solución para contrarrestar el mismo, la población afectada puede participar para promover el cambio.

En ese orden de ideas, este enfoque permite que el grupo de investigación busque la problemática que presenta la población objeto de estudio y se permita analizarla para encontrar una solución pertinente que genere una mejora en comunión con el trabajo de esta. En este caso, se busca ofrecer nuevos espacios de aprendizaje para que el estudiante pueda acceder a un conocimiento significativo y pueda superar sus dificultades en la comprensión y aplicación de la suma y la resta.

1.1.6. Tipo de investigación

El presente estudio con paradigma cualitativo, enfoque crítico social utiliza el tipo de investigación acción ya que permite que el investigador pueda tener una participación directa y cercana con la población objeto de estudio para de esa manera percibir y experimentar los fenómenos de manera mutua, evaluar su proceder como investigador y mejorar en el proceso. Tal como lo afirma Elliott (1991, como se cita en Niño, 2010), “el objetivo fundamental de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos. La producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él” (p.37). Entonces, este tipo de investigación no sólo permite estar inmersos dentro del estudio, sino también evaluarlo y mejorarlo durante su ejecución con el fin de tener un estudio detallado, concreto y relevante.

1.1.7. Operacionalización de objetivos

Tabla 1.

Operacionalización de objetivos

Objetivo específico	Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Fuentes de información	Técnicas de recolección e instrumento de información
Identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de	Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta	Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos. Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos	¿Qué fortalezas y dificultades matemáticas presentan los estudiantes en la resolución de operaciones de suma y resta? ¿Qué habilidades cognitivas le facilitan al	Estudiantes	Técnica: Revisión documental Instrumento: Prueba diagnóstica

Ipiiales.	estudiante generalizar y pensar de manera abstracta para identificar patrones y hacer estimaciones y predicciones?			
¿Qué grado de habilidad tienen los estudiantes en el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta?				
Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia	El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental	El método Singapur	¿Cómo el Estudiantes método Singapur puede fortalecer el cálculo mental para la	Técnica: Observación participativa Instrumento : Diario de

<p>OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p>	<p>para la resolución de operaciones de suma y resta</p>	<p>Los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo</p>	<p>resolución de sumas y restas? ¿Qué contenidos y herramientas tecnológicas se puede utilizar en el diseño de un OVA, para fortalecer el cálculo mental teniendo como referente el método Singapur y cada una de sus fases?</p>	<p>campo</p>
<p>Evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de</p>	<p>Alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)</p>	<p>Cálculo mental</p>	<p>¿Cuáles son los alcances que se lograron con el método Singapur como estrategia</p>	<p>Estudiantes Técnica Revisión documental Instrumento Prueba</p>

Aprendizaje) en el fortalecimiento o del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la I.E Los Pastos y Gardner.	en el fortalecimiento o del cálculo mental	OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje), en el fortalecimiento o del cálculo mental en los estudiantes de grado segundo de las I? ¿En Los Pastos y Gardner para la resolución de operaciones de suma y de resta?	evaluativa
---	--	--	------------

1.5.5. Unidad de análisis y unidad de trabajo

1.5.5.1. Unidad de análisis. Para la ejecución de la presente investigación se utiliza como unidad de análisis a los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Agroindustrial Los Pastos y la Institución Educativa Gardner del municipio de Ipiales. Comprende una población total de 400 estudiantes.

1.5.5.2. Unidad de trabajo. Para describir la unidad de trabajo, la población objeto de estudio, se define en 31 estudiantes niños del grado segundo de la I.E. Los Pastos y 20 estudiantes de la I.E Gardner, para un total de 51 estudiantes entre las edades de 8 a 9 años.

Los instrumentos establecidos en este proceso investigativo, para la recolección de información, aplicado a cada unidad de análisis, quedó distribuido de la siguiente manera: para el grupo de estudiantes pertenecientes al grado segundo se diseñó en primera instancia una revisión bibliográfica para conocer los resultados de las pruebas diagnósticas, la observación por medio del diario de campo y por último se utiliza nuevamente la revisión documental para evaluar los alcances de la estrategia mediante una prueba sumativa.

Para este fin la investigación se utiliza un muestreo no probabilístico; de acuerdo Otzen y Manterola (2017), es una población que se elige conforme a las necesidades y características que busca el investigador para realizar su estudio y estas se perciben sin ninguna comprobación o fundamento probalístico.

Así mismo se utiliza la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia, pues permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen y Manterola, 2017).

Tabla 2.

Número de estudiantes que participarán en la investigación

Institución	Grado	N° niñas	N° niños	Total
Institución Educativa Los Patos	2°	18	13	31
	2°	11	9	20
Institución Educativa Gardner				
TOTAL		29	22	51

Procedimiento metodológico. Para el procedimiento se tiene en cuenta las acciones propuestas por Hernández et al., (2014):

1. Primer ciclo, caracterizar la población. En primera instancia, se realiza una prueba diagnóstica para identificar las fortalezas y debilidades referentes a la apropiación y aplicación de habilidades matemáticas para la resolución de operaciones de suma y resta en los estudiantes de grado segundo de primaria de la Institución Educativa Los Pastos y Gardner, para de esa manera, tener el conocimiento necesario que oriente el diseño de la estrategia que potencie las habilidades encontradas y reforzar las rezagadas.

2. Segundo ciclo, elaborar el plan: Conforme a los hallazgos encontrados en la primera fase, se hace un estudio sobre la propuesta que ofrezca una posible solución a la problemática percibida y de acuerdo con el debate del grupo de investigación, diseñar una estrategia que procure mitigar las dificultades encontradas, potencie las fortalezas y promueva nuevos espacios que faciliten la adquisición y aplicación de los aprendizajes.

3. Tercer ciclo, implementar y evaluar el plan: Luego de implementar la estrategia y de hacer el debido registro en el diario de campo de los fenómenos e impactos observados y experimentados, se inicia con la evaluación de la estrategia a partir del análisis de estos diarios, así como también se realiza la valoración sumativa para verificar los alcances logrados mediante un cuadro comparativo de un antes y después de la implementación de la estrategia propuesta para el fortalecimiento del cálculo mental en los estudiantes de grado segundo.

1.5.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de información

1.5.6.1. Técnicas de recolección de la información. Las técnicas de recolección usadas en la presente investigación son análisis documental y observación.

1.5.6.1.1. La observación. La observación cualitativa no es una mera contemplación “implica adentrarnos en profundidad a las situaciones sociales y mantener un papel activo y una reflexión permanente” (Hernández, et al., 2010, como se citó en Piza, et al., 2019). Por consiguiente, es importante que los investigadores estén al pendiente de cada uno de los fenómenos que pueden acontecer durante la investigación para obtener los datos necesarios que posteriormente servirán para diseñar estrategias de solución como de seguimiento a esos comportamientos. En este caso

en particular, es preciso estar pendiente de los comportamientos, actitudes, desempeños que tienen los estudiantes frente al área de matemáticas desarrolladas en los tres momentos de la investigación, partiendo de la prueba diagnóstica, la implementación de la estrategia y de la prueba final para detectar avances o retrocesos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas antes y después de esta.

1.5.6.1.2. Análisis documental. “El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida” (Solís, s.f.). Por consiguiente, este tipo de técnica es muy útil para la investigación porque es necesario hacer un estudio sobre las pruebas diagnósticas como de la evaluación final para percibir si hubo progresos o no en las capacidades y competencias matemáticas de los estudiantes luego de implementar la estrategia propuesta. Dentro de este documento se recogen las fortalezas y debilidades que tienen los estudiantes para la comprensión y aplicación de contenidos matemáticos y se seleccionan conforme a las capacidades cognitivas de cada uno.

1.5.6.2. Instrumentos de recolección de información. Para la recolección de información se utiliza como instrumentos guía de análisis documental y el diario de campo.

1.5.6.2.1. La guía del análisis documental. Es un documento organizado de tal manera que se pueda cumplir con la rigurosidad científica establecida en la matriz de categorías para que los hallazgos del análisis sean de calidad y pertinentes con los objetivos y con el proceso de investigación. (Martínez et al., 2023). Por consiguiente, este instrumento permite establecer de manera ordenada y precisa los aspectos que se deben tener en cuenta para la recolección de datos pertinentes con el objetivo a alcanzar y que arroje la información necesaria para concluir la investigación y aportar de manera precisa con lo necesario para idear, diseñar e implementar la estrategia idónea que procure solucionar la situación problemática en cuestión.

1.5.6.2.2. El diario de campo. Permite la intervención en la investigación, dado a que permite la reflexión y crítica sobre las acciones realizadas en el campo investigativo con la población objeto de estudio. Además, permite sistematizar las prácticas investigativas con el fin de mejorarlas. Según Bonilla y Rodríguez (como se citó en “el diario de campo permite un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo” (Luna, et al., 2022, p. 250).

Desde ese punto de vista, el diario de campo para la presente investigación permite el registro de los acontecimientos y fenómenos que se consideren importantes y que influyan notablemente en la meta de investigación. Por tanto, es indispensable su análisis y organización para detectar las fortalezas o falencias que presentan los estudiantes a la hora de aprender matemáticas.

2. Presentación de resultados

2.1. Procesamiento de la información

La información recolectada a través de la técnica revisión documental con la prueba diagnóstica como instrumento de recolección de información necesaria para realizar el primer objetivo específico, se procesó utilizando la teoría fundamentada la cual, según Strauss y Corbin (2002, como se cita en Palacios, 2022), “es una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizados por medio de un proceso de investigación (...) [que] comienza con un área de estudio y permite que la teoría emerja a partir de los datos” (p. 49), generando conocimientos, aumentando la comprensión y posibilitando una guía estructurada que facilita la acción.

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo anterior, se organizó la siguiente secuencia de procesamiento de la información para que la investigación pueda hacer una interpretación de la realidad encontrada.

En la figura 1, se da a conocer como está organizado el procesamiento de la información correspondiente a la teoría fundamentada mencionada anteriormente, en la que se observa en una primera etapa la técnica revisión documental utilizada para la recolección de la información, luego en la segunda etapa se menciona la matriz de vaciado de información con la que se realizó la organización de los datos obtenidos por el instrumento con el fin de facilitar su interpretación.

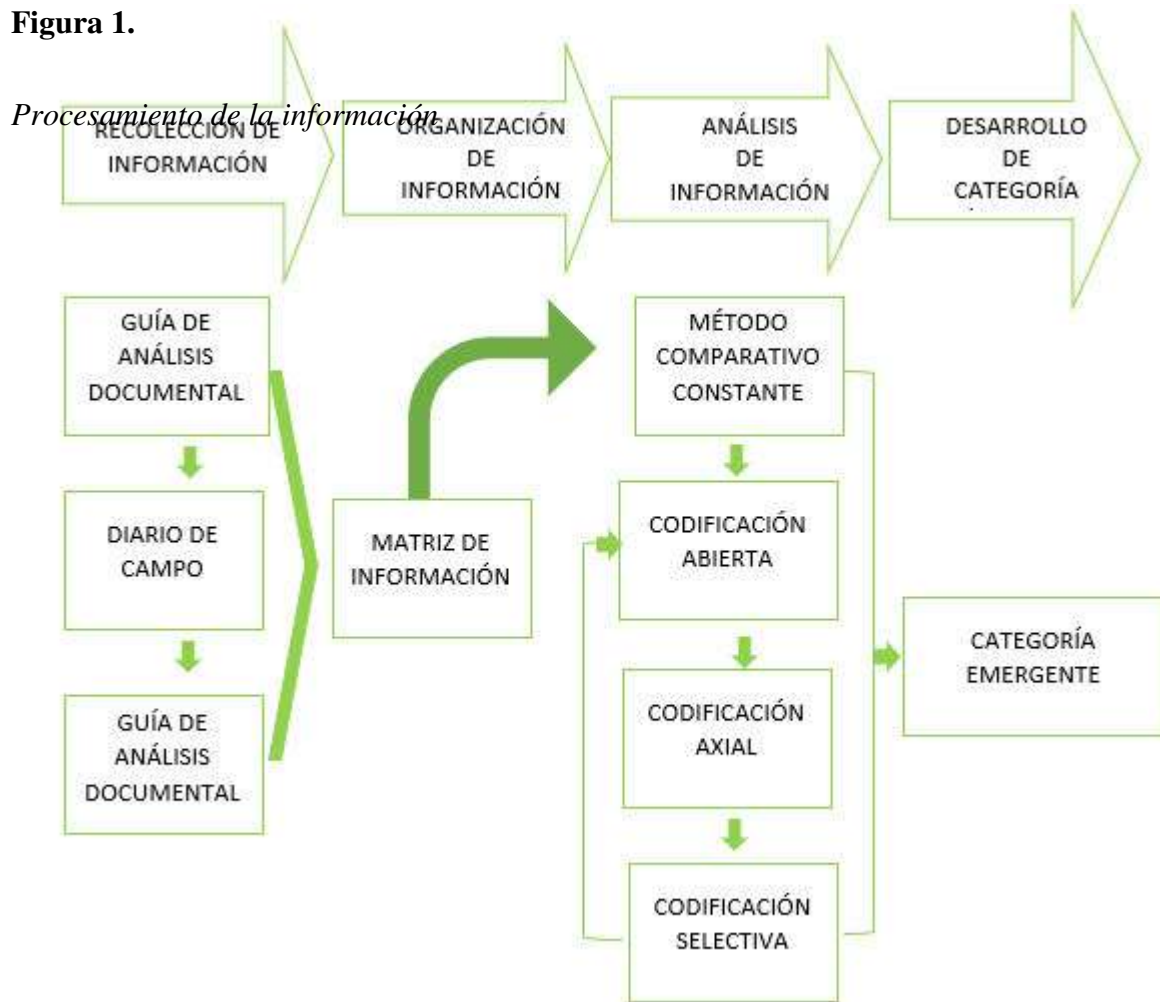
Posteriormente, en la fase de análisis de información se utiliza el sistema comparativo propuesto por Strauss y Corbin (2002, como se citó en Palacios, 2021), organizado con tres tipos de codificación: abierta, axial y selectiva, las cuales permiten llegar a la categoría emergente reuniendo propiedades y dimensiones que dan sentido a todos los datos y sus relaciones como al comportamiento social objeto de estudio.

Desde esa perspectiva, la codificación abierta consiste en dividir y codificar los datos en conceptos y categorías, la codificación axial comparara los nuevos datos con las categorías

resultantes de anteriores comparaciones y la codificación selectiva que integra las categorías para reducir el número de conceptos y delimitar así la teoría.

Es así como se desarrolló el proceso de la teoría fundamentada para llegar a la categoría emergente, teniendo en cuenta los tipos de codificación, la aplicación de la matriz de vaciado de información que facilitó la interpretación con la teoría y conocer concretamente la realidad y problemática del objeto de estudio.

Figura 1.



Fuente. La presente investigación

2.2. Análisis e interpretación de resultados

La presente investigación en su primer objetivo pretende identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales. A continuación, se presenta la categoría y subcategorías del objetivo específico uno, las cuales direccionaron el vaciado de la información para finalmente obtener las categorías emergentes.

Al respecto, se plantearon preguntas orientadoras con el propósito de obtener la información necesaria para identificar fortalezas, dificultades en la operación de sumas y restas, así como las habilidades cognitivas presentes que servirán para fomentar el cálculo mental para resolverlas. Para tal efecto, se utiliza el análisis situacional (AN) propuesto por Adele Clarke para vaciar la información y asegurar que el conocimiento estuviera localizado. Es decir, se relaciona con situaciones constituidas por momentos espaciales y temporales. Así, al identificar, representar y considerar los elementos destacados de la situación y sus relaciones, la situación se convierte en una unidad de análisis importante para proponer un análisis situacional. En el marco de la organización o tabulación a la hora de realizar el análisis situacional, la reflexividad se presenta como un acto que permite revelar aspectos tanto de quienes participan en la investigación como de quienes la realizan (Palacios, 2021).

Entonces, se recolecta la información y se la tabula en matrices donde se especifican las preguntas de la prueba con las respuestas correspondientes de cada uno de los estudiantes de acuerdo con las categorías, subcategorías y preguntas orientadoras pertinentes. Acto seguido, se realizan las primeras proposiciones que en unión a las observaciones realizadas de manera individual entre una institución y la otra se llega finalmente a la categoría emergente en respuesta a lo detectado en cada pregunta por medio de la prueba diagnóstica.

Ahora bien, luego de obtener las categorías emergentes, estas se las analiza e interpreta en función de los aspectos determinados en el instrumento guía de análisis documental. Estos elementos objeto de revisión son: Habilidades de los estudiantes para comprender los números,

la cantidad y las relaciones entre ellos; y, Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos.

Este ejercicio se realizó primero que todo con la aplicación de la prueba diagnóstica, luego de su revisión se ubicaron los datos encontrados en la matriz de vaciado de la información para su interpretación según la clasificación de los numerales de la prueba en cada subcategoría.

A sí mismo, de acuerdo con los datos encontrados y su frecuencia entre estudiante y estudiante se determinaron unas proposiciones que finalmente conllevaron a obtener la categoría emergente de cada pregunta. Seguidamente, se efectuó un análisis general en la guía de revisión documental, dando respuesta a las preguntas orientadoras designadas para el análisis de este primer objetivo, concretizando lo encontrado en la interpretación y discusión de resultados.

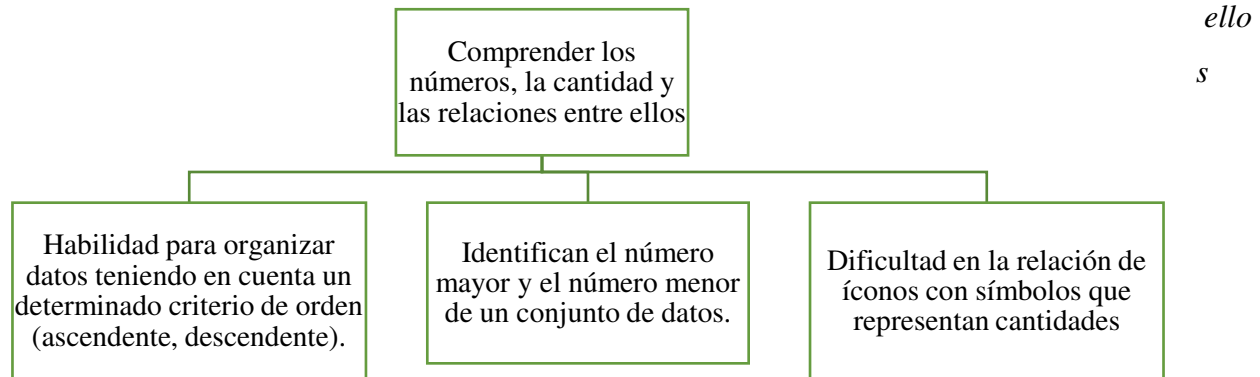
2.1.1. Análisis del primer objetivo

A continuación, se describen las categorías emergentes concluidas en el proceso de vaciado de la información obtenidas por cada uno de los estudiantes, las cuales emergen de la categoría Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta. Cabe resaltar que se especifica el análisis de los resultados por institución.

2.2.1.1. Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos. A continuación, se presenta el análisis correspondiente a esta subcategoría

Figura 2.

Categorías emergentes de la subcategoría Comprender los números, la cantidad y las relaciones



Fuente. La presente investigación

Uno de los retos y desafíos principales del docente de matemáticas es lograr que sus estudiantes se apropien de conocimiento y desarrollen habilidades cognitivas a través de orientaciones significativas que les permita comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos, con el objetivo de promover el pensamiento abstracto y el de hacer generalizaciones. De ahí la importancia de aplicar estrategias didácticas para que tanto la comprensión básica de las formas, la posición de estas en el espacio, la identificación y aplicación de los patrones y las medidas fluyan con naturalidad por la asimilación de contenidos y la relación de estos en el contexto.

Los caracteres enumerados previamente, no son más que el entender y hablar un lenguaje matemático con palabras numéricas para referirse a conceptos que representan características particulares de cantidades y de orden tales como reconocer los números tanto de forma oral como escrita, identificar cantidades a simple vista sin la necesidad de contar o señalar, hacer

conjeturas para dar respuesta a preguntas de cantidades, contar siguiendo patrones, identificar el mayor que o menor que, un orden de rango como primero, segundo, tercero, la descomposición de números a través de centenas, decenas y unidades, etc.; los cuales son ejercicios de aprestamiento que se tuvieron en cuenta para el diseño de la prueba diagnóstica.

Resulta evidente resaltar que la función primordial de esta parte de la investigación es la de identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes. Por tal razón, se hace necesario diseñar la prueba diagnóstica con el fin propuesto en un principio, dado a la importancia del manejo de los temas y conocimientos que allí se nombran conceptos y aptitudes básicas para la realización de sumas y restas de acuerdo con la complejidad que el grado segundo de primaria exige.

En ese orden de ideas, se realizan un total de diez numerales que ponen a prueba estas aptitudes, así como también la resolución de problemas, la identificación de representaciones gráficas y su relación con cantidades, siempre enfocando una resolución inmediata o sencilla que puede lograrse a través del cálculo mental si está presente como habilidad cognitiva en las capacidades de los estudiantes (Ver prueba diagnóstica anexo 2). Esto quiere decir que al percibir habilidades básicas que se requieren en la resolución de operaciones de suma y resta, el trabajo de campo puede iniciar directamente con la presentación de hechos numéricos que conllevan a promover estrategias de cálculo mental. Si no es así, el trabajo debe enfocarse en la apropiación de las relaciones numéricas de comprensión y de cantidad.

Ahora bien, el objetivo principal de esta investigación es el de utilizar el método Singapur como estrategia OVA para practicar el cálculo mental; entonces, ¿Por qué la prueba diagnóstica no se desarrolló a partir de un OVA? o ¿Por qué no se observan las etapas del método Singapur en su orden procedimental? Simplemente porque como ya se ha dicho, el horizonte de este estudio es el de promover la habilidad del cálculo mental para la operación ágil y eficaz de la resolución de sumas y restas, para lo cual se necesita saber la apropiación que tienen los estudiantes sobre habilidades básicas para dicho fin, más que el manejo de los recursos tecnológicos o del conocimiento sobre las etapas del método Singapur.

Esta reflexión se inscribe con el fin de aclarar que tanto los OVA, como el método Singapur, son los medios que se proponen utilizar para impulsar el cálculo mental que es la pieza clave que se necesita para afianzar el aprendizaje y aplicación de los contenidos matemáticos en contexto, para que estos sean significativos, adquiridos e interiorizados, de tal manera que se vuelvan tan populares como comunes en la resolución de problemas que se presentan en la cotidianidad de los estudiantes. Por consiguiente, de acuerdo con las necesidades de la investigación, en este primer análisis, no es importante tener en cuenta las habilidades en el manejo de los OVA, ni el conocimiento del método Singapur como se hizo hincapié líneas atrás, si no que radica en trabajar la apropiación del cálculo mental, sus características, la importancia de su enseñanza, estrategias asociadas y su protagonismo en el currículo de matemáticas donde se encuentra explícito en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) y en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998).

De este modo, se entiende lo imprescindible de esta capacidad mental en la formación escolar primaria del estudiante, para el eficiente proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos matemáticos, que de acuerdo con lo expuesto por Gómez y Merilla (2019), el cálculo mental “brinda a los alumnos una apertura a nuevas formas de pensar y le da la agilidad mental que le ayuda a resolver problemas de forma más competitiva, rápida y fácil” (p. 8), impulsando el ejercicio de su mente y por ende, un mejor desempeño en esta área abstracta.

Dentro de este marco de ideas, se aplica el instrumento para la recolección de la información y dar respuesta a las preguntas orientadoras ¿Qué fortalezas y dificultades matemáticas presentan los estudiantes en la resolución de operaciones de suma y resta? y ¿Qué habilidades cognitivas le facilitan al estudiante generalizar y pensar de manera abstracta para identificar patrones y hacer estimaciones y predicciones? (Ver matriz de vaciado de la información objetivo 1 anexo 3).

Con la descripción anterior, cabe resaltar que la investigación se la hace a dos centros educativos diferentes donde es evidente las diferencias y privilegios que existen entre un establecimiento y otro, tanto en infraestructura y equipamiento como en su población; puesto que la I.E Los Pastos es un colegio de carácter público ubicado en el sector rural indígena del

municipio de Ipiales, donde la mayoría de sus estudiantes son pertenecientes a factores socioeconómicos bajos, sus padres o acudientes no cuentan con una escolaridad mínima para apoyarlos y no todos tienen acceso permanente a equipos de cómputo e internet.

Por su parte, la I.E. Gardner es un establecimiento educativo de carácter privado localizado en el sector urbano de Ipiales, ocupado por estudiantes de un estrato social medio, que tiene fácil acceso a comodidades y el acompañamiento de sus padres o acudientes tiene mayor posibilidad de escolaridades superiores para guiarlos en el proceso de aprendizaje. Es así como estas características de la población que varían significativamente hacen más interesante el hecho de analizar sus facultades o dificultades dentro de las condiciones en las que estudian, puesto que permite enfocar en la investigación la eficacia de la estrategia, por encima del acceso a los recursos que un grupo de estudiantes tiene y el otro no tanto.

Ahora bien, después de hacer esta comparación de carácter socioeconómico y cultural para tener en cuenta sus características particulares, se inicia con el análisis así:

2.2.1.1.1. Institución Educativa Agroindustrial los Pastos. Los estudiantes que participaron en la prueba fueron un total de 20 de los cuales se obtuvieron los siguientes datos: En la primera actividad presentada como Cuenta y rodea el número que corresponda la cual se trató sobre contar el número de objetos y encerrar el símbolo correspondiente a su cantidad (menor a 5 elementos), la mayoría de ellos lo logró sin contratiempos, aunque hubo dos estudiantes con dificultad para comprender la actividad y el reconocimiento de la relación entre cantidad y número (ver anexo 3). Esto quiere decir, que tanto en el reconocimiento de los números como de sus cantidades no superiores a 10, estos no presentan inconvenientes, señalan y cuentan con los dedos las cantidades e identifican el símbolo correspondiente, demostrando una habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden. Por lo contrario, con los estudiantes que no lo lograron, se debe trabajar en la comprensión de las actividades dedicándoles un tiempo extra para que lo puedan desarrollar con éxito “cultivando la investigación y la conquista” (Adam, 1960, como se citó en Ma Luz, 2023, p. 8), a fin de

involucrar al educando de manera acertada en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área, a través de la didáctica y estrategia adecuada.

En la segunda actividad estructurada como *Rodea en cada caso el número mayor en rojo y el menor en verde*, ninguno de los estudiantes presentó dificultad en la identificación del valor de los números, aunque cabe resaltar que el procedimiento que utilizaron para el desarrollo del punto fue entendido y realizado de diferente manera. En este caso se puede afirmar la necesidad de redactar los enunciados de las actividades de una manera más clara, así como la explicación anticipada de las mismas para garantizar la comprensión y aplicación idónea del proceso del ejercicio. Pese a la situación que se dio, la mayoría de los estudiantes Pastos, señalaron el número mayor en una serie y el menor en la otra demostrando la habilidad de identificar el número mayor del menor, aunque sólo 3 lo desarrollaron tal como se tenía organizado, corroborando lo expuesto por Tapia y Murillo (2020), quienes manifiestan que las matemáticas “son consideradas fundamentales para el desarrollo intelectual de los niños; les permite ser lógicos, trabajar de manera ordenada, y preparar su mente para la crítica y la abstracción” (p. 2).

Esto quiere decir, que el estudiante puede buscar formas de solución a través de su pensamiento lógico matemático sin que se reduzca o presione con un método tradicional o convencional, para llegar al resultado o competencia deseada. Pero es necesario trabajar en la comprensión a fin de que los conocimientos matemáticos puedan estimular un aprendizaje orientado a desarrollar habilidades y destrezas cognitivas e intelectuales útiles para la vida, gracias a la cotidianidad de su uso en diferentes ámbitos y no solo en el escolar.

Por otra parte, en la actividad tres se les pidió a los estudiantes que completen el conjunto de elementos hasta 12 unidades, presentados cada uno en forma gráfica de tal manera que estos pudieran contar las esferas y calcular su faltante para dibujarlo; encontrando que 5 de ellos fallaron en la prueba, 4 realizaron 1 de 3 y un estudiante efectuó de manera equívoca el desarrollo de la actividad, mientras que el resto de los estudiantes lo logró satisfactoriamente. En ese orden de ideas, se sigue presentando la falta de comprensión del enunciado de las

actividades, así como también, la dificultad en la interpretación de representaciones vinculadas a un código numérico a un objeto o conjunto.

En este orden de ideas es preciso afirmar que, pese a la necesidad de relacionar las matemáticas a la cotidianidad, estas no dejan de ser exactas y lógicas; entonces, el conocimiento contextualizado para que este sea falible y corregible, debe desarrollarse a partir del ejercicio del sistema lógico deductivo a través de pruebas y refutaciones (Vesga y Ángel, 2021). Desde esa perspectiva, es preciso que el estudiante pueda comprender cual es la falencia en el intento para que pueda probar otro método de resolución y no falle en los siguiente ejercicios o repita el mismo error.

En la actividad número 4, se invita al estudiante a colorear el círculo o cuadrado, según la cantidad de estos en el recuadro y relacionarlos con la función mayor que o menor que, expuesta arriba de este. Todo esto presentado de manera gráfica, encontrando que la mayoría de los estudiantes realizaron el ejercicio, pero un total de 5 fallaron tanto en entender el ejercicio como en resolverlo. Se puede decir que el estudiante está acostumbrado a reconocer las situaciones matemáticas únicamente si estas se presentan en números, pero su confusión ocurre cuando se les presenta en diferentes contextos o recursos como es el caso de los gráficos o situaciones que requieren de un mayor pensamiento matemático o cálculo mental, porque los símbolos no están.

De ahí la importancia de fusionar lo abstracto de las matemáticas, con el reconocimiento de estas en diferentes contextos para que el estudiante pueda comprender de dónde vienen los resultados. Al respecto, Tapia y Murillo (2020), mencionan dos tipos de comprensión, la instrumental que se basa en la capacidad de realizar una operación y la relacional que explica el procedimiento. Por consiguiente, para comprender las matemáticas, no es suficiente el conocer el proceso mediante el cual se llega a la respuesta, sino también explicar cómo se llega a esta.

Seguidamente, el punto cinco se presenta de una manera simple, donde sencillamente deben organizar de mayor a menor una lista de números comprendidos entre el 1 y el 26, la cual obtuvo una respuesta positiva por parte de los estudiantes, a excepción de uno de ellos que ha tenido dificultades en la resolución de todos los ejercicios, él trabaja desde un estilo y ritmo más lento,

que se tendrá en cuenta para el diseño de la estrategia a fin de superar sus dificultades. Por lo demás, la habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden no presenta ninguna dificultad.

Mientras tanto en el punto seis de la prueba, se solicita al estudiante el completar una serie, donde se pretende que este pueda comprender el patrón que se esconde para ir avanzando y llegar hasta el final con los valores acertados. En este caso, el mismo estudiante de siempre falló y uno más avanzó dos niveles y erró al final. Del resto de los estudiantes se puede decir que se les dificultó un poco en comprender lo que deben hacer, puesto que desconocían esta sucesiones y la forma en cómo se trabajan por el vínculo que guardan entre sí. No obstante, cuando por fin lo notaron, pudieron avanzar de forma segura, aunque lenta, porque tendían a confundirse con frecuencia.

Frente a esta situación es importante tener en cuenta que la comprensión de conceptos matemáticos es el resultado de estrategias eficaces que promuevan el saber qué y el saber hacer para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea ameno, constructivo y significativo (Ma Luz Callejo, 2023). Entonces, es necesario trabajar desde esta iniciativa a fin de que el estudiante pueda ver las matemáticas como un juego, y los retos que se les presente sean un nivel más y o una frustración.

2.2.1.1.2. Institución Educativa Gardner. En la I.E. Gardner, se realizó la prueba diagnóstica a un total de 18 estudiantes del grado segundo y se encontró los siguientes resultados:

En la primera actividad, se encontró aspectos notorios como la habilidad en la apropiación del sentido numérico al realizar actividades del orden “Cuenta y rodea el número que corresponda” tal como se presentó en un principio en la prueba diagnóstica, arrojando como resultado que los estudiantes si comprenden y conocen los números para simbolizar cantidades como lo son los naturales que se emplean para contar, medir magnitudes y etiquetar, entendiendo la relación de las partes con el todo. Así como también en el ítem dos de la prueba, es evidente el reconocimiento del orden de los números de acuerdo con su valor, aunque se presenta confusión en el momento de interpretar el enunciado del ejercicio como en el desarrollo de este, dando a

conocer que el estudiante si logra diferenciar y ubicar los números de menor a mayor (ver anexo 3 punto 2).

Con respecto a lo anterior, aun no se trae a colación el signo mayor que o menor que, sólo se hace énfasis en el orden de los números naturales que representan cantidades unos más que otros, reconociendo la relación de orden que establece la existencia de números naturales mayores o menores que otros. Aspecto importante dentro de las habilidades que se quiere identificar en el aprestamiento de los estudiantes, que los prepara para algunas de las estrategias de cálculo mental.

Por otra parte, en un tercer punto, se pide al estudiante que dibuje en los cuadros predispuestos con variedad en la cantidad de elementos, el número de veces que hacen falta para completar doce unidades, presentándose como fenómeno la no comprensión del ejercicio como dificultades en el conteo de las unidades de un número tan pequeño. En ese orden de ideas y teniendo en cuenta el desarrollo y resolución que han hecho los estudiantes con los ejercicios anteriores que involucran números más altos en operaciones más complejas, no cabe duda de que ellos reconocen las cantidades presentes en el ejercicio, si no que esta vez el problema radica en la comprensión e interpretación de enunciados como de representaciones gráficas, evidenciando el desconocimiento de esta forma de aprendizaje (ver anexo 3 punto 3).

Siguiendo con el numeral cuatro las complicaciones continúan, donde solo siete de dieciocho estudiantes lograron cumplir con la actividad de identificar el mayor número de figuras y colorear según corresponda, pero se repite el mismo resultado negativo de aquellos ejercicios donde intervienen imágenes y la interpretación de estas. Sin embargo, pese a que el ejercicio no fue desarrollado según su funcionalidad, se pudo percibir que los estudiantes encuentran la figura con más elementos, pero acuden siempre a contarlas de una en una, a señalarlas con el dedo pese a su ubicación organizada de tal manera que puede facilitarse la suma abreviada, se hace la sugerencia, pero el estudiante no conoce el procedimiento ni el concepto (ver anexo 3 punto 4).

Por otra parte, en el numeral cinco donde deben ordenar los números de mayor a menor, solo diez realizan la actividad a cabalidad, representando la mitad de su población entre los que se

encuentran el estudiante que no hizo el ejercicio, cuatro que resolvieron de manera incorrecta y tres que avanzaron hasta cierto punto y erraron al final. Por eso, desde la perspectiva del grupo de investigación, se puede afirmar que es incomprensible a simple vista la respuesta de los estudiantes que fallaron en la ejecución del ejercicio, ya que este recurso no representa confusión ni complejidad, por la simpleza de la representación de una lista de números entre el uno y el veintiséis la cual los estudiantes deben organizar de mayor a menor (ver anexo 3 punto 5).

Hasta este punto de la investigación, sorpresivamente se hace notorio el desnivel de aprestamiento entre una institución y otra con la I. E. Gardner en desventaja, pese al estable acceso a los recursos con que cuenta y con los que posiblemente pueden reforzar de manera continua el aprendizaje de sus estudiantes, dando a entender que la disposición de materiales no es garantía de un aprendizaje significativo o duradero si no son utilizados eficazmente con la metodología y el acompañamiento acertado. Más, sin embargo, no se tiene la certeza del porqué se presentan estas dificultades y se espera que en el trabajo de campo estas puedan ser analizadas y comprendidas con la observación directa y participante de los investigadores.

Continuando con el análisis de resultados, se prosigue con el numeral seis de la prueba que invita al estudiante a completar la serie siguiendo un patrón determinado de sumas en una escala donde el último resultado es el sumando de la operación siguiente hasta llegar a la suma total que es el número siete. Este resultado demuestra que las sumas que se realizan a lo largo de la serie no intervienen números mayores a una cifra y que la complejidad del ejercicio radica en que si se equivoca en la respuesta en cualquiera de las sumas de las escalas, van a terminar con un valor diferente al preestablecido. Ahora bien, en contrariedad al punto anterior, esta vez los estudiantes logran en su mayoría cumplir con el reto, desconcertando al grupo de investigación porque este ejercicio si requiere de mayor concentración y de aprestamiento de los conceptos matemáticos porque se realizan sumas, hay que seguir un orden, y está presente la advertencia de que un solo error puede desviar el resultado correcto (ver anexo 3 punto 6).

En ese orden de ideas, se puede inferir que la falencia en la búsqueda de la solución de ejercicios representados en gráficas evidencia la ausencia de este tipo de contenidos en el

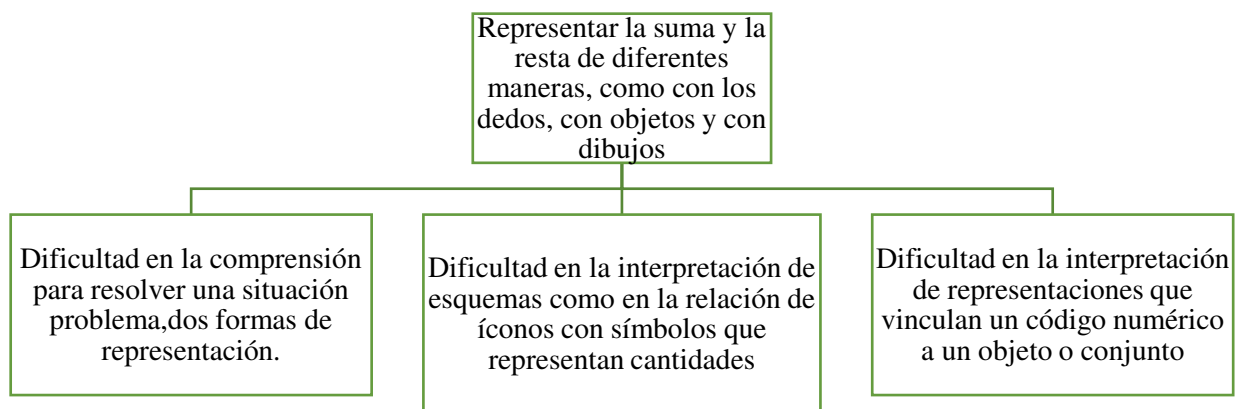
proceso de enseñanza aprendizaje y les resulta ajeno a los estudiantes el analizarlos y aplicarlos por la falta de su apropiación y práctica (Rojas y Salas, 2018). Esto quiere decir, que los maestros utilizan solo la parte abstracta o simbólica para dar a conocer los temas matemáticos y no utilizan un modelo ilustrado para representar una cantidad; esta puede ser la razón por la que los estudiantes se les facilita la representación por medio de símbolos por encima de la pictórica, dando a entender que no conocen el método Singapur donde esta etapa visual es clave para la comprensión de resolución de operaciones como de problemas matemáticos.

Por otra parte, se pudo determinar que los estudiantes acuden al lápiz y al papel y también a sus dedos para la resolución de los ejercicios matemáticos comprendidos por pequeñas y sencillas sumas y restas como lo es seis más uno o tres menos dos, perfilando una evidente necesidad de aplicar estrategias que promuevan el cálculo mental para agilizar y hacer entretenido el proceso.

2.2.1.2. Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos. A continuación, se describe el análisis de esta categoría

Figura 3.

Categorías emergentes de la subcategoría Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos



Fuente. La presente investigación

2.2.1.2.1. I.E. Los Pastos. Si en los puntos del 1 al 6 se trató de identificar la comprensión de los números como su cantidad y la relación entre ellos, en el punto del 7 al 10 se busca analizar la capacidad que tiene el estudiante frente al representar la suma y resta de diferentes maneras como con los dedos, objetos o dibujos. Por eso, el punto 7 cuenta con la representación de varios conjuntos en los que se pide resolver sumas o restas, según las características de los elementos contenidos en los cuadros. Por ejemplo, cuando se trata de una suma, se ubican los elementos dentro de un rectángulo dividido en dos cuadros y cada cuadro contienen la cantidad de objetos a contar y a sumar un total, mientras que en la resta no se hace la división del rectángulo, sino que se tacha los elementos que hay que quitar o restar del total de los elementos.

Al respecto, la dificultad radica en relacionar las representaciones gráficas con los números y con los procedimientos para identificar y resolver las operaciones que se presentan. Esto quiere decir que la mayoría de los estudiantes logra comprender y desarrollar los ejercicios, pero siempre hay una falla en el proceso. Por ejemplo, hay quienes comprenden la cantidad y relacionan los números pero se les dificulta hacer las operaciones; otros logran realizar la suma pero se confunden en la resta y por sobre todo, por más pequeñas que sean las cantidades, nunca hacen un cálculo mental, siempre buscan resolver la situación a través del lápiz y el papel.

En relación con este aspecto, Gómez y Mireles (2019), expresan que el cálculo mental contribuye a la comprensión y sentido del número al articular datos sin recurrir a algoritmos preestablecidos, pero esto no ocurre. Es evidente que cuando las operaciones se presentan en formas distintas a los símbolos matemáticos los estudiantes fallan, se confunden y no pueden resolver de una manera diferente a la abstracta, pero no comprenden el porqué del resultado alcanzado.

Lo mismo pasa con la resolución de problemas que se exponen en el numeral 8 de la prueba diagnóstica, puesto que a la hora de identificar las competencias en resolución de problemas se

tienen en cuenta diferentes aspectos cognitivos y no sólo algorítmicos. Por ejemplo, se inicia por valorar si el estudiante comprende o no el problema, si reconoce la relación de los números respecto a las cantidades, las operaciones que hay que hacer, los procedimientos, así como también el dar una respuesta completa a la pregunta problematizadora. Por lo tanto, no se trata solo de verificar si el resultado es el correcto, sino de revisar lo que hizo el estudiante para lograrlo.

En ese orden de ideas, se presentaron diferentes controversias al notar que, si el estudiante comprendía y resolvía una parte del problema, fallaba en otra, como si eligiera el proceso de resolución al azar, sin tener la apropiación necesaria para poder explicarlo o aplicarlo en contexto. Es así como se pudo evidenciar diferentes falencias tales como: algunos estudiantes saben qué operación hacer, pero no resuelven el problema; otros saben cómo resolver el problema, pero fallan en la operación de suma y resta; responden de manera incompleta a la pregunta, se les dificulta restar, no comprenden el problema con resta; algunos saben el procedimiento, pero no lo terminan, etc.

Estos aspectos son pieza clave para comprender que existe una falencia en las habilidades que se desprenden del cálculo mental tales como articular datos sin recurrir a algoritmos preestablecidos permitiendo analizar, aproximar, razonar, estimar, practicar y explorar soluciones a situaciones numéricas sin ayuda exterior (Topete, 2005, como se cita en Gómez y Mireles 2019), dando a conocer que existe una dificultad en la comprensión para resolver una situación problema, calculando datos extraídos de dos formas de representación, tanto la gráfica o la simbólica, tal como se presenta en los ejercicios expuestos en el numeral 8.

Por su parte, en el punto 9 y 10 donde se presenta a los estudiantes actividades en las que tienen que calcular el valor del dibujo o del logaritmo teniendo en cuenta el símbolo que lo relaciona con el número de al lado y con el resultado que se encuentra al final, se logra percibir una dificultad en la interpretación de esquemas que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto como en la relación de íconos con símbolos que representan cantidades, por lo menos en lo referente al cálculo mental que se requiere y se espera que lo apliquen en el menor tiempo

posible y de manera acertada. Sin embargo, pese a que la mayoría realizó bien los ejercicios, es evidente que el último recurso a utilizar es el cálculo mental, sin comprender que este, “le ayudará a resolver problemas de forma más competitiva” (Gómez & Mireles, 2019, p. 9).

En conclusión, los estudiantes del grado segundo de la I.E. Los Pastos, presentan dificultad de carácter reflexivo al tratar de lograr un equilibrio entre comprensión conceptual y competencia en los cálculos necesarios para la suma y resta, presentando inconvenientes para identificar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas que conllevan a realizar el cálculo con fluidez y hacer estimaciones razonables.

2.2.1.2.2. Institución Educativa Gardner. Para el análisis de esta subcategoría, se parte de la interpretación de la información con el numeral siete de la prueba diagnóstica el cual se presenta con la descripción “cuenta y calcula” donde se visualiza un número determinado de elementos y debajo de estos el algoritmo (suma o resta) que se debe hacer con la información contenida en la cantidad y organización de las imágenes, encontrando nuevamente dificultades en la comprensión y desarrollo de estos ejercicios por parte de los estudiantes de la I.E. Gardner. Desde este punto en particular, es imperante aclarar que no se hizo una explicación como tal de la evaluación a los estudiantes, esto con el fin de obtener resultados genuinos que aportan datos reales de los estudiantes sin que haya una influencia directa de los investigadores que manipule, intervenga o distorsione las respuestas de los estudiantes. A pesar de eso, se comprende sin lugar a duda que es importante impartir el conocimiento a través del método Singapur, porque este permite comprender de donde salen los resultados, interactuar con los datos desde diferentes perspectivas que involucran diversos estilos de aprendizaje como el concreto, el pictórico donde se ha detectado tantas dificultades y el simbólico al cual los estudiantes se encuentran acostumbrados (ver anexo 3 punto 7).

No obstante, las dificultades presentadas referentes a la interpretación de imágenes no opacaron la habilidad que tienen los estudiantes en la resolución de sumas y restas, debido a que conocen la ubicación de los números de acuerdo a la cantidad que representan, teniendo en cuenta por ejemplo que en la resta el número mayor debe estar arriba del menor para hallar la

diferencia, el orden en el que deben estar ubicados los datos (centenas con centenas, decenas con decenas y unidades con unidades) para manejar un orden en el procedimiento de operación, así como también la identificación de los signos más (+) y menos (-) para diferenciar y saber qué cálculo hacer con los números dispuestos.

En contrariedad a lo descrito a la habilidad encontrada, se puede establecer que los estudiantes conocen el orden y procedimiento del logaritmo para hallar tanto la suma total cuando es suma o la diferencia cuando es resta, pero esta aptitud determina que no conocen otra forma de llegar al resultado, no saben que “los datos originales del problema se descomponen o se sustituyen por otros con los cuales el sujeto trabaja más cómodamente para obtener la respuesta” (Mochón & Vázquez, 1995, p. 93) que en este caso en particular, basta con tener claro que cantidad representa cada uno de sus dígitos al descomponer y visualizar en su mente el número en centenas, decenas y unidades que ya lo tienen incorporado en su práctica, faltándoles únicamente hacer la suma mental entre estas para resolver el problema presentado.

En la medida que se van presentando las preguntas y el análisis de sus respectivas respuestas, se va concluyendo en la urgente necesidad de incorporar en el aprendizaje de las matemáticas los recursos o medios idóneos para promover las habilidades del cálculo mental, así como de las fases del método Singapur para que los estudiantes comprendan de donde vienen los datos y como jugar con estos para resolver situaciones sin caer en el método tradicional que ha hecho que el estudiante si logre la operación de sumas y restas y algunos problemas, pero siempre desde la parte simbólica por medio de la mecanización y memorización de funciones matemáticas resumidas en fórmulas.

Desde una perspectiva más general, se puede afirmar que el cálculo mental también requiere de memorización de datos y estrategias que facilitan la obtención de un resultado. Sin embargo, estas se presentan como trucos mnemotécnicos que ayudan a resolver logaritmos y problemas matemáticos de manera artificiosa que resulta significativa, divertida, creativa y fácil de recordar (Campos, 2021).

Continuando por el recorrido de la prueba diagnóstica, le sigue el análisis de los resultados del numeral ocho, en el cual se avanza en la resolución de problemas, igualmente representados con datos gráficos como simbólicos para una mayor comprensión. Sin embargo, el resultado no es diferente de los otros, puesto que las dificultades persisten y esta vez involucran al colegio Los Pastos también. Lo preocupante es que los problemas son muy sencillos del modo “María tiene 12 pegatinas y le da 4 pegatinas a su hermana ¿Cuántas pegatinas le quedan? Además, su parte gráfica se clasifica en cuatro momentos: en la identificación de los datos, en la selección de la operación, en el procedimiento de esa operación y en la respuesta a la pregunta del enunciado del problema. Todo se encuentra organizado de tal manera que se percibe el orden inmediatamente descrito, es apoyado con cuadros que los separan y tienen referentes textuales que especifican lo que se debe hacer. Pero la mayoría de los estudiantes no lo logra (ver anexo 3 punto 8).

A consecuencia, se deduce que los estudiantes necesitan reforzar en habilidades de tipo cognitivo tales como la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas. De ahí la importancia de trabajar en un modelo pedagógico que les permita representar, modelar, argumentar y comunicar, desarrollar habilidades y procesos de investigación científica, observar y plantear preguntas, así como planificar y utilizar conocimientos previos e investigando sobre lo que desconoce, con el fin de llegar a la resolución del problema. En resumidas cuentas, los estudiantes no manejan estas aptitudes, no saben cómo hacerlo o les falta potencializarlas, porque los resultados de la investigación arrojan que en la I. E. Gardner sólo ocho de dieciocho estudiantes lograron resolver los problemas, aunque con varios aciertos y desaciertos. Esto significa que si lograron interpretar el problema fallaron en la resolución de la operación o si acertaron en la elección de esta no respondieron bien a la pregunta, o simplemente desertaron y dejaron la resolución sin terminar y dejando a medias aspectos importantes como la respuesta a lo que se está preguntando específicamente, presentándose como otra dificultad en el aprendizaje.

Mientras que en los numerales nueve y diez que representan sumas y restas en gráficos y en símbolos respectivamente, se presenta una situación de deserción en ambas instituciones, puede deberse al cansancio, a la falta de tiempo, a la no comprensión del ejercicio o a su dificultad en la

relación de íconos con símbolos que representan cantidades y en la débil interpretación de representaciones que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto como se ha demostrado a lo largo de la prueba. Tanto en una institución como en la otra, hubo estudiantes que no realizaron los ejercicios y los que sí lo hicieron once de cada colegio lo lograron con éxito, los restantes acertaron con la resolución correcta de menos de cinco operaciones de diez que se plantearon en la prueba (ver anexo 3 punto 8 y 9).

Conforme a las circunstancias antes descritas como resultado del análisis de cada numeral de la prueba, se pasa a dar respuesta a la última pregunta orientadora de este primer objetivo ¿Qué grado de habilidad tienen los estudiantes en el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta? Llegando a la siguiente conclusión:

Para aplicar el cálculo mental es preciso desarrollar ciertas habilidades lógicas, como pensar y razonar, incluyendo la capacidad para plantear diferentes formas de: identificar, discriminar, diferenciar, cuantificar, buscar y entender la vida desde su cotidianidad más elemental, mediante el uso del lenguaje de las matemáticas para comunicarse con el mundo cotidiano. Sin embargo, al no contar con este ejercicio en las nociones matemáticas, se presenta dificultad de carácter reflexivo al tratar de lograr un equilibrio entre comprensión conceptual y competencia en los cálculos, en la identificación y elección de las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas que conllevan a realizar el cálculo con fluidez y hacer estimaciones razonables necesarios para la suma y resta o la resolución de problemas matemáticos.

En definitiva, la respuesta a las preguntas orientadoras luego de hacer el ejercicio de interpretación de la información, es que los estudiantes presentan más dificultades que fortalezas en la resolución de operaciones de suma y resta a pesar de que cuentan con sentido numérico, les falta potenciar tanto las habilidades cognitivas como de apropiación de los contenidos numéricos que promuevan el pensamiento matemático y por ende el cálculo mental para saber que procedimiento hacer y cómo ejecutarlo, les falta comprensión e interpretación de representaciones gráficas de contenido, no aplican estrategias mentales para resolver operaciones, no tienen conocimiento del método Singapur, y en varias ocasiones fallan o se

retiran en el intento por resolver los problemas presentados. Esto, sin distinción de factores socioeconómicos o culturales, puesto que se demostró que el fácil acceso a diferentes recursos educativos no garantiza el aprendizaje significativo y la inclinación de aplicarlo en contexto; para que esto suceda, es necesaria la aplicación de estrategias que integren de manera adecuada tanto recursos didácticos, como tecnológicos y humanos para que se haga efectivo el aprendizaje.

2.1.2. Análisis del segundo objetivo

Realizando el análisis situacional (AN) propuesto por Adele Clarke para vaciar la información y asegurar que el conocimiento estuviera localizado para el análisis de la información recolectada a través de los diarios de campo de cada investigador por cada una de las actividades desarrolladas en la implementación de la estrategia propuesta, se realizó la triangulación de estos al compararlos entre sí, para posteriormente desprender proposiciones que sintetizan los resultados de los datos obtenidos a fin de realizar el análisis de la información codificada en la matriz de información durante la observación directa y participante realizada por el grupo investigador al momento de implementar la propuesta a los estudiantes de los grados segundo de las I.E. Los Pastos y la I. E. Gardner.

De allí que este ejercicio se realizó en el trabajo de campo, iniciando con la aplicación de la estrategia propuesta, organizada con cinco sesiones cada una de tres momentos tales como el inicio, el desarrollo y el cierre, donde cada uno de los investigadores realizan su reflexión pedagógica utilizando los diarios de campo, los cuales en una siguiente etapa, son estudiados y analizados en la matriz de vaciado de la información para su interpretación según el orden de cada sesión, ubicando allí las proposiciones finales de cada actividad hechas por cada investigador.

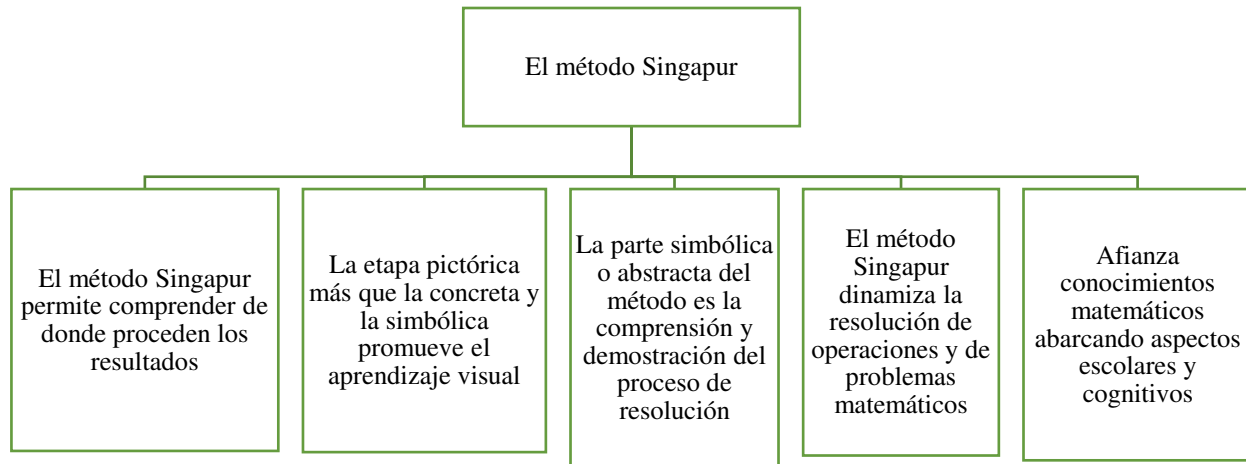
Luego, se realiza una comparación entre proposiciones para llegar a las categorías emergentes resultantes de cada sesión de la propuesta dividida en dos subcategorías para especificar su análisis en la interpretación y discusión de resultados.

Es así como el segundo objetivo específico de la presente investigación pretende diseñar una propuesta pedagógica denominada El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner. Por consiguiente, la interpretación y análisis de resultados parte de las subcategorías El método Singapur y Los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo las cuales emergen de la categoría El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta. A continuación, se describen las categorías emergentes concluidas en el proceso de vaciado de la información obtenidas por cada uno de los estudiantes.

2.1.2.1.El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta

Figura 4.

Categorías emergentes de la subcategoría el método Singapur



Fuente. La presente investigación

La técnica de observación participante permitió interactuar con la población objeto de estudio desde diferentes perspectivas tales como el ámbito investigativo, el ámbito escolar y desde las expectativas que como docentes en formación se ansía encontrar. De ahí que son varias las reflexiones a las que se llega luego de percibir cada uno de los encuentros y de las reacciones que tuvieron los estudiantes como respuesta a las actividades aplicadas.

Desde ese punto de partida, se hace importante destacar que, al momento de diseñar las estrategias y el plan de acción, se tuvo en cuenta cada una de las visiones antes mencionadas porque este estudio de carácter cualitativo más que enfatizar los resultados, se enfoca con mayor preeminencia en el aprendizaje que se puede lograr por medio de la propuesta planteada subrayando su eficacia o demostrando falencias para mejorarla (ver anexo 12).

Ahora bien, la decisión de incursionar en el aprendizaje de las matemáticas a través del cálculo mental con el método Singapur como estrategia, apoyado en los recursos digitales como medio, se da por los resultados encontrados en la prueba diagnóstica que después de su análisis y

discusión, esta determina que existen diferentes dificultades en la resolución de operaciones de suma y resta y que es muy poco o nulo el desarrollo de habilidades cognitivas que le faciliten al estudiante generalizar y pensar de manera abstracta para identificar patrones y hacer estimaciones y predicciones como reflexiones iniciales para realizar un cálculo mental, puesto que es muy evidente que el nivel de abstracción que presentan los estudiantes es el de “identificar tipos de relaciones o contingencias entre los eventos y el comportamiento y las funciones que resultan, más que a las propiedades morfológicas de los estímulos” (Villamil y Quiroga, 2019, p. 342).

Esto quiere decir que los estudiantes aprendieron los conceptos de suma y resta a través de diferentes ejercicios, utilizando los signos de los números como de los que representan estas operaciones, sin ningún tipo de referencia a la numerosidad o a la cardinalidad del conjunto que simbolizan, sin entender cómo funcionan las cosas. Se puede afirmar que el método tradicional de enseñanza a funcionado durante varias décadas aplicando el conocimiento legítimo matemático de la forma $2 + 3 = 5$, sin detenerse a dar espacios para analizar ideas, ordenarlas y expresarlas de una forma clara y coherente con la ayuda de recursos diferentes a los números como material concreto, gráficos, aplicando la cotidianidad para que los estudiantes comprendan la información que se les transmite.

Ahora bien, este conocimiento y la forma en como ha sido adquirido no significa un problema en el aprestamiento y apropiación de resolución de sumas y de restas porque los estudiantes lo logran con éxito; el inconveniente radica cuando se presenta una suma en forma pictórica, relacionando imágenes con cantidades, orden, secuencias, patrones representados gráficamente que traducen de forma visual lo que los niños han aprendido de forma abstracta y se confunden, no logran realizar la operación porque no asimilan o saben relacionar la información diferente a la dada y aprendida con los símbolos.

A consecuencia, se hace necesario impulsar un método que pueda unir estas dos formas de aprendizaje para que los contenidos puedan ser aprendidos desde diferentes perspectivas o estímulos que condicionan la comprensión con sentido y significado de las matemáticas, y no

solo como la ejecución mecánica de una fórmula. Entonces, teniendo en cuenta que los estudiantes del grado segundo de primaria están iniciando su aprendizaje y desde ya tiene complicaciones con lo aprendido, y sabiendo que conforme se va avanzando en escolaridad se avanza en cantidad y complejidad de los temas, se apuesta por la implementación del método Singapur porque este permite comprender de donde proceden los resultados gracias a las etapas que desglosan un tema o problema matemático y permiten visualizar y comprender el cómo se llega a su solución.

En función de lo planteado, es importante destacar el objetivo principal de este tipo de metodologías que según Zapatera (2020), el método Singapur

se centra más en la comprensión y en la explicación del proceso que en la obtención del resultado, permitiendo resolver los problemas de varias maneras a través de diferentes estrategias y formas de exploración; evitando la generación de hábitos rutinarios que asocien de forma mecánica problema y algoritmo (p. 265).

En ese orden de ideas, el método Singapur se posiciona como el ideal para alcanzar el objetivo principal de este estudio, puesto que se pretende que el estudiante pueda desarrollar habilidades de cálculo mental para la resolución de sumas y restas y esto se puede lograr a través de las formas en cómo este método propone soluciones. Por consiguiente, desde la recolección de la información pese a que la prueba no específica tener un diseño basado en este método, varios de los puntos se presentan incluyendo apartes de orden concreto, pictórico y abstracto que son las fases características de esta novedosa estrategia asiática.

En concordancia con los resultados de la prueba diagnóstica, la propuesta se diseña en su mayoría con representaciones gráficas organizadas consecutivamente con las fases del método Singapur, pero desde un enfoque tecnológico al asumir a los juegos interactivos digitales como el afluente que conduce al estudiante a trabajar con interés, con mayor atención y con gusto al notarse que los recursos tecnológicos son del agrado y fascinación de esta nueva generación de discentes, por su dominio, el tiempo que le dedican y por su función recreativa proyectada a través de los juegos.

Por esta razón, las cinco sesiones planteadas en la propuesta son todas diseñadas dentro de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que, en su función de promover el conocimiento de una manera más dinámica y lúdica, permiten ofrecer herramientas y espacios que facilitan la práctica de contenidos desde una perspectiva escolar como cotidiana procurando en el proceso un aprendizaje significativo que pueda ser aplicado en contexto.

Por tal motivo, cada una de las sesiones cumple con un propósito en específico tratando de trabajar una a una las tres fases del método Singapur para que en una cuarta y quinta sesión sean aplicadas con apropiación en la resolución de situaciones problema que requieran de suma y resta practicando el cálculo mental, puesto que los ejercicios están dados con el fin de que los estudiantes visualicen las soluciones y realicen las operaciones mentalmente potencializando su reflexión, eficacia y agilidad en cada paso.

A propósito, el grupo investigativo en esta parte del estudio busca dar respuesta a la pregunta orientadora ¿Cómo el método Singapur puede fortalecer el cálculo mental para la resolución de sumas y restas? a través de los datos registrados en los diarios de campo que fueron diligenciados por cada uno de los investigadores desde su reflexión pedagógica como resultado de la intervención accionada con la observación directa participante. A continuación, se hace el estudio por sesión (ver anexos 6,7,8,9,10,11).

2.2.2.1.1. Institución Educativa Los Pastos. En la primera sesión denominada “El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur” se presenta diferentes tipos de juegos u OVA, teniendo en cuenta la metodología de la matemática en Singapur con su estructura como base. En lo concerniente a esta primera etapa, se trata de trabajar las actitudes de convicción, interés, apreciación, confianza y perseverancia a través de diferentes gráficas que representan el material concreto tales como imágenes que muestran diferentes objetos, cantidades, colores, ubicación, etc., así como la identificación de valores conforme a la situación que se les presenta que requieren de procesos matemáticos críticos que incluyen razonamiento, comunicación y formulación de modelos que les ofrece a los estudiantes

la posibilidad de manipular, indagar, descubrir, observar ejerciendo influencia de apropiación de contenidos en el aprendizaje (ver anexo 12 primera sesión).

Es así como en esta primera sesión, los estudiantes de la I.E. Los Pastos recibieron con agrado la nueva estrategia que les pareció muy interesante, les permitió explorar cada una de las actividades y contemplar las matemáticas desde una perspectiva totalmente diferente. En primer lugar, al manipular material concreto el estudiante pudo buscar diferentes formas de resolución, participando activamente en el proceso, compartiendo ideas, desarrollando sus propias estrategias y trabajando de manera autónoma. Seguidamente, al presentarles el OVA, su curiosidad y atención se incrementó demostrando interés y ansiedad por interactuar con el juego presentado inicialmente como un quiz con la opción *contando* y *jugando* donde el estudiante tienen menos de un minuto para contar los elementos y seleccionar en el panel el número correspondiente a la cantidad de estos; en este caso, todos los estudiantes utilizan los dedos para señalar y contar los elementos que se presentan para un total de 6 grupos con las mismas características del juego.

La mayoría de los estudiantes resuelve acertadamente, aunque la dificultad se presenta en el tiempo que utilizan para contar los elementos, puesto que aún no aplican el cálculo mental que les ayudaría a agilizar el proceso. Pese a ello, son constantes, tienen la facilidad de iniciar el juego cuantas veces lo requieran y se sienten motivados en avanzar y pasar al siguiente nivel.

Por su parte, en la segunda sesión denominada “Inferencias deductivas para predecir resultados”, busca como función principal hacer que el estudiante piense como matemático más que aprender operaciones. Todo a razón de las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica donde fue frecuente la incomprensión y reconocimiento matemático cuando de representaciones gráficas se trata. Entonces, al enfocarse esta segunda sesión sobre la práctica de la segunda fase del método Singapur denominada etapa pictórica, cada una de las actividades se presentan siempre relacionando las ilustraciones con el lenguaje matemático (ver anexo 12 segunda sesión).

Se puede señalar afirmativamente que el OVA les gusta, les atrae y les motiva a trabajar aplicando matemáticas de manera directa e indirecta, les influye a pensar como matemáticos para hallar la solución al mismo tiempo que se divierten, exploran y juegan. Es así como en esta parte del juego presentado como el ahorcado, los estudiantes deben elegir la palabra correcta para superarlo, dependiendo del número de elementos que se presentan en la imagen como en la pregunta allí expuesta. En este caso, gana quien pueda resolver cada punto sin que termine ahorcado y lo haga en el menor tiempo posible. Desde esta perspectiva, la concentración y atención es mayor, pues no sólo se trata de contar, comprender la pregunta, sino también de escribir la respuesta y esto incluye también la forma correcta de hacerlo. A consecuencia, necesitan de mayor tiempo y dedicación, pero siempre se muestran alentados a continuar.

Finalmente, dentro de la fase abstracta con la actividad denominada “La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos” los ejercicios aplicados van desde la interpretación del enunciado de un problema matemático, los datos representados en imágenes, hasta las opciones de respuesta que los estudiantes deben escoger con la intención de demostrar su capacidad de relacionar los algoritmos y sus pensamientos matemáticos mediante la operación matemática correspondiente (ver anexo 12 tercera sesión).

Al respecto, el reconocimiento de los números y de sus operaciones no tuvieron inconvenientes, la dificultad se encontraba en la interpretación de las imágenes para llegar a este término abstracto y simbólico; pero ahora con la comprensión del origen de los resultados y del trayecto que se debe hacer para llegar hasta ellos, hizo más práctico su aprendizaje al punto de no tener que utilizar la operación porque pudieron llegar a la solución con el análisis de la imagen y del cálculo matemático, cuando este se presentaba para ser resuelto con cálculos sencillos.

Tal es el caso de la actividad *ayuda al mago a encontrar los números que faltan en sus cartas* donde el estudiante debe ser rápido en resolver la suma que dentro de las cajas se encuentran para saber su valor, con la dificultad que esta no se presenta de manera convencional, sino de la forma $9 + ? = 15$. Entonces los estudiantes deben detenerse a reflexionar en la solución correcta, ágil y eficaz para desarrollar las 6 sumas con las mismas características para avanzar, dando

como resultado el trabajo comprometido de los estudiantes, aunque necesitaron mucho más del tiempo preestablecido. Algunos, encontraron en la resta un medio para resolver, otros utilizaron sus dedos y hubo otros que poco a poco van considerando el cálculo mental como opción de resolución, aunque son escasos los trucos nemotécnicos para hacerlo.

De ahí en adelante con las dos actividades restantes “Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales” y “Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores” se aplican las tres fases del método Singapur y se presenta la secuencia del proceso hasta llegar al resultado; practicando en cada actividad la resolución de problemas que hace que la elección tanto de la estrategia como del procedimiento sea comprendido y realizado automáticamente aplicando el cálculo mental de manera espontánea y rápida, afianzando conocimientos matemáticos abarcando aspectos escolares y cognitivos (ver anexo 12 cuarta y quinta sesión).

Por ejemplo, en la actividad *sumando y restando puntos* se les presentó a los estudiantes los resultados de un juego de cartas para que pudieran identificar el ganador y el valor de sus partidas, a fin de señalar las dos respuestas requeridas en el juego, donde además no se expresan un algoritmo como tal, sino que este se representa en los valores de las cartas, pero depende de la eficacia del cálculo del estudiante para encontrar el procedimiento adecuado como la respuesta correcta. Afortunadamente, el cálculo mental está fluyendo poco a poco como la mejor estrategia de resolución y los está entrenando para futuros retos del juego y de su contexto. Esto demuestra que los estudiantes han desarrollado un interés y están fortaleciendo la habilidad del cálculo mental entre reto y reto, les gusta y se sienten animados a aplicarlo en la ejecución del juego y están aprendiendo a utilizarlo en situaciones y cálculos fuera de este.

Finalmente, en la actividad de la ruleta es más evidente la utilización del cálculo mental que han ido desarrollando los estudiantes con cada una de las actividades y, aunque aún recurren a otro tipo de ayuda como el lápiz y el papel o sus dedos, la respuesta es asimilada y concluida en menor tiempo que antes; esto agrada mucho a los estudiantes, les parece muy interesante, fácil y consideran a las matemáticas como necesarias y como excelente opción para resolver los ejercicios y situación relacionadas con los números.

A manera de conclusión, se puede afirmar que los estudiantes de la I. E. Los Pastos, recibieron de manera positiva los OVA, y su desarrollo promovió el cálculo mental, así como una mejor comprensión de las operaciones, cantidades y relaciones de los números, logrando que su trabajo y rendimiento en la clase de matemáticas mejorara significativamente, por su participación constante, por su interés, por la generación de ideas y propuestas de resolución para cumplir con los objetivos del juego, y por sobre todo, porque conocieron formas diferentes de aplicar las matemáticas y de verla como un juego.

Esta primera parte es importante porque los estudiantes vienen de espacios de aprendizaje pasivos que no aportan a su participación, reflexión, a la experimentación y exploración. Ellos se encuentran acostumbrados a recibir el conocimiento sin objetar o sin presenciar nada diferente al discurso magistral, al uso del tablero o a los ejercicios dispuestos en un libro escolar. Por lo tanto, al relacionar a los estudiantes con material concreto, hace que puedan tener la libertad de buscar soluciones pertinentes que se ajusten a sus conocimientos previos, a lo que han aprendido durante la clase, pero también a proponer.

En primer lugar, se trabajó la parte concreta con material físico que los estudiantes manipularon a fin de dar a conocer el funcionamiento del método Singapur, al cual respondieron positivamente y lograron agrupar, contar, separar, seleccionar y buscar alternativas de solución para resolver la pregunta problema sugerida en la dinámica, la cual consistía en organizar por color, decir qué cantidad hay según esta característica y finalmente decir el total. Este ejercicio sirvió mucho para reconocer la capacidad de razonamiento, creatividad y recursividad con que cuentan los estudiantes para dar respuesta a una situación matemática camuflada por el juego y la manipulación concreta.

Es importante considerar que, visto el problema desde un enfoque gráfico y concreto, los estudiantes no presentan frustración, simplemente tratan de encontrar la solución sin percatarse que están aplicando matemáticas en el intento. La misma situación se repitió en el desarrollo de los OVA, donde atrapados por la curiosidad, el juego y la tecnología, los niños trataron de superar el nivel que se les presenta para avanzar al otro aplicando matemáticas, esforzándose en

encontrar la respuesta acertada por diferentes medios de trabajo autónomo y empezando a despertar su cálculo mental por el tiempo corto que se ofrece para la resolución del ejercicio que en muchos de los casos no les da tiempo de recurrir al lápiz y al papel.

Por ejemplo, uno de los ejercicios es contar cuantos elementos hay en una imagen, limitando su respuesta a un tiempo determinado, entonces los estudiantes tienen que buscar la alternativa de solución más idónea y que se pueda desarrollar en el tiempo establecido. Esta acción los invita a buscar alternativas de resolución colocando a prueba su pensamiento matemático al mismo tiempo que resuelven el ejercicio y utilizan el cálculo mental adecuado, porque el tiempo no les permite contar uno a uno los elementos. De hecho, las habilidades cognitivas necesarias para encontrar la solución en el menor tiempo posible, hace que el estudiante utilice el cálculo mental de manera consciente pero desapercibida; o sea que el estudiante aplica esta habilidad cognitiva para resolver el problema sin saber que está recurriendo y practicando el cálculo mental.

Desde una perspectiva más general, el material concreto presentado de manera independiente o como parte de una estrategia como es el caso, formaliza y potencia el conocimiento intuitivo que poseen los estudiantes dentro de su realidad de cálculo y de su entorno cotidiano por medio de la identificación de las formas de dichas habilidades y de la capacidad de relacionarlas tanto con el conocimiento matemático como con lo que perciben a través de sus sentidos, monitoreando sus propios pensamientos como la autorregulación del aprendizaje.

Eso quiere decir que el estudiante en esta primera etapa del método Singapur logra una conexión con lo concreto para identificar posibles soluciones uniendo sus conocimientos previos como los aprendidos en clase, y empiezan a desarrollar habilidades cognitivas motivados por el juego, en una especie de tamizaje donde aprueban algunas estrategias, desechan otras, realizan estimaciones, predicciones; observando, procurando, proponiendo, intentando, fallando, acertando y divirtiéndose.

2.2.2.1.2. Jardín Infantil Gardner. A través de una observación directa se pudo percibir que los estudiantes de este centro educativo cuentan con el acompañamiento de sus padres o

acompañantes, los cuales tienen una escolaridad superior a la de los estudiantes del colegio los Pastos y, además, tienen acceso a aparatos tecnológicos y a internet con una mayor frecuencia en sus hogares. Desde esta perspectiva se puede afirmar que esta situación es una relativa ventaja sobre los niños del campo; ya que los niños del Gardner demuestran un mejor manejo de los recursos tecnológicos, los equipos con los que cuentan les permite trabajar de manera individual y cuentan con mayor experiencia en la ejecución de los juegos digitales.

Pese a ello, esto no garantiza un aprendizaje significativo porque el acceso interrumpido de la información no se puede confundir con conocimiento, y esto se demuestra en el impacto que tuvieron los OVAS en el proceso de la didáctica de enseñanza en los estudiantes ofrecida por la propuesta realizada en la presente investigación. Sin embargo, en su primer momento, no se evidenció un interés entusiasta, pero si una curiosidad innata por saber de qué tratan los juegos y al descubrirlos, se encontró lo siguiente:

En la primera sesión denominada *El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur* se presentó a los estudiantes un total de tres OVA, en los cuales se enfatiza la parte concreta o primera fase del método Singapur (aunque no se encuentra explícito) para dar a conocer la dinámica tanto de la estrategia como de este método en función de promover y fortalecer el cálculo mental. Al respecto, los estudiantes interpretaron el mecanismo del juego sin dificultad, pero presentaron inconvenientes al momento de solucionar las operaciones o de encontrar una solución lógica para cada reto. Es por esa razón que se hace especial énfasis en reconocer la importancia de los juegos educativos desde una estructuración y guía del docente para que puedan ser efectivos y generar el aprendizaje que se requiere.

Entonces, al explicar a los estudiantes el proceso y objetivo del juego, estos se sienten interesados y pasan de pensar de manera mecánica a matemática comprendiendo que hay que trabajar en trucos y estrategias para alcanzar el nivel y no sólo la agilidad de sus dedos como se requiere en otro tipo de juegos recreativos o de ocio. Este avance significa mucho para el grupo de investigación y permite comprender que, dentro de la educación, la tecnología como recurso

es un gran aliado pero que requiere de estructura para que se pueda alcanzar los objetivos de aprendizaje deseados.

De ahí en adelante, se pudo trabajar diferentes contenidos de seriaciones, sumas, restas, descomposición de números y demás retos que van aumentando tanto en nivel como complejidad que reta a los estudiantes y los cautiva a conquistar la meta del juego. Por ejemplo, uno de los OVA contiene un juego donde el estudiante debe elegir el juguete caracterizado por la suma de la descomposición del valor del billete y lo deben hacer en el tiempo estipulado; aunque si fallan, tienen tres vidas para volver a intentar. Sin embargo, la complejidad va aumentando y su tiempo se extralimita porque tienen que recurrir a la suma, comprender que el valor del billete puede representarse a través de esta, debe resolverla, elegir entre las opciones y cumplir con los tiempos. Entonces, más de uno reinician el juego para poder desarrollarlo acertadamente, aunque cabe resaltar que la frustración no es evidente y el ánimo por intentar cuantas veces sea necesario sí, pese al gran número de intentos fallidos.

En la segunda sesión denominada *Inferencias deductivas para predecir resultados*, se presentan un OVA para cada sesión del plan de acción, entre estos el que invita a ordenar por grupo los elementos de cada conjunto y relacionarlos entre si cuando cumplen con las características concretas, pictóricas y simbólicas. Un ejemplo de esto es presentar a los estudiantes la imagen de un árbol de manzanas, identificar las manzanas que están en el piso y cuantas siguen en el árbol y luego realizar el algoritmo a fin de saber un total de estos, con el propósito de observar a detalle los elementos presentados en conjunto, desglosarlos y comprender lo que el enunciado solicita para que de esa manera se sienta seguro de formular la operación necesaria y llegar al resultado acertado. Todo esto depende de la concentración y observación con la que visualiza el ejercicio para su desarrollo, procurando realizarlo en el menor tiempo posible o reiniciar el juego de ser necesario. En ese sentido, cada OVA, requiere de mayor tiempo para explicar los temas que en este se encuentran tales como la descomposición de los números, la relación de estos con las cantidades y las imágenes que se presentan, utilizando todo el tiempo de la clase para un solo ejercicio quedando pendiente los dos que esperan a ser realizados.

No obstante, este juego permite ofrecer las tres fases que componen el método Singapur y además logra que el estudiante pueda visualizar un problema desde diferentes perspectivas y proponer las soluciones necesarias. Aunque hay que prestar especial atención como docentes, porque los estudiantes pueden escoger al azar las respuestas hasta encontrar la acertada sin comprender el porqué de los resultados.

Ahora bien, en la tercera sesión denominada *La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos*, arrojó datos interesantes que se pudieron percibir desde antes de trabajar con los OVA, puesto que el juego de preguntas se convirtió en un espacio de aprendizaje mutuo que les facilitó comprender el mecanismo del juego también basado en preguntas. Además, les resultó muy atractivo por la similitud de este con algunos que ellos frecuentan. Por consiguiente, los estudiantes participaron activamente en los tres OVA, con desafíos de resolución de problemas para el aprendizaje y la exploración de las matemáticas.

Otro de los aspectos que fascinaron a los estudiantes es la oportunidad de jugar en grupos y hacer competencia con otros logrando que la clase se convierta en un espacio entretenido, donde pudieron compartir saberes, trucos y finalmente llegar a la meta, haciendo del OVA un espacio de trabajo en grupo colaborativo que hizo significativo el aprendizaje permitiéndoles avanzar progresivamente en busca del tesoro o gran premio por superar todos los niveles. Es importante recalcar que las preguntas correspondientes a cada nivel, permitieron que el estudiante refute, investigue, indague, calcule y piense matemáticamente en un tiempo determinado con preguntas que requieren de una respuesta lógica y exacta como las matemáticas, pero que también les permita reflexionar antes de elegir la opción. Un ejemplo de las preguntas es ¿Qué operación debe hacer Lolo para saber cuántos borradores va a tener si compra 3 paquetes iguales a este? Entonces, siempre se está relacionando la cotidianidad con los números, su cantidad, la representación gráfica de los problemas, así como una contextualización divertida y motivada por la necesidad de resolver en el menor tiempo posible.

Es así como la experiencia de aprender mientras juegan se vuelve interesante, los involucra, les permite descubrir y explorar alternativas de solución empezando a aplicar y desarrollar el cálculo mental matemático, brindándoles seguridad y motivación en cada juego.

Mientras tanto, en la sesión cuatro titulada *Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales*, los retos se presentan incluyendo las tres etapas del método Singapur, donde cada uno de los OVA permite identificarlas y ofrecerlas para que el estudiante trabaje y pueda aplicar esas fases en la resolución de problemas también. Por esa razón, se presenta una historieta donde se habla de cómo hacerlo y luego se pone a prueba el aprendizaje con la presentación de problemas que requieren de solución para lo cual los estudiantes deben seguir los pasos o aún mejor, deben encontrar la respuesta siguiendo los pasos Singapur, pero sin necesidad de realizarlos en papel sino de forma mental con sus referencias. Por lo tanto, los estudiantes logran comprender el problema y despejar toda duda que los confunda.

Finalmente, en la última sesión de nombre *Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores* completó la funcionalidad de la estrategia, puesto que les permitió recurrir a sus apuntes, a sus ideas, estrategias y errores para avanzar y completar cada reto de los últimos OVA expuestos en esta fase. En ese orden de ideas, se pretendió que el estudiante trabaje en varios trucos nemotécnicos, que los diseñe y aplique de tal manera que pueda resolver las situaciones desde un método matemáticamente efectivo. Por consiguiente, se les presenta la calculadora con el fin de potenciar esos trucos, aunque en contexto no la utilicen. Un ejemplo de esto es: Quiero anotar el número 145 en mi calculadora y no funciona la tecla del 5 ¿Qué puedo hacer? Entonces se les presenta diferentes opciones y se les permite incluso que puedan hablar sobre opciones que no se encuentran dentro del juego, con el propósito de explorar en su conocimiento y se supere así mismo.

La anterior experiencia generó que el estudiante fortaleciera la confianza en sí mismo, supere dificultades, sea autónomo, recurra a su conocimiento previo, al adquirido y a la comprobación de ambos por medio de cada uno de los ejercicios, sobre todo cuando pueden visualizar las matemáticas desde una perspectiva más interesante y divertida.

En definitiva, se puede decir que los estudiantes del Gardner, adquirieron experiencias significativas e interesantes a través de los OVA propuestos, donde se involucra diferentes sentidos y pensamientos que sobrepasan la adrenalina del juego de acción sin sentido pedagógico. En otras palabras, los OVA educativos son divertidos, su didáctica promueve la curiosidad, el trabajo en grupo, y por, sobre todo, motiva a impulsar la utilización del cálculo mental al pensar de manera lógico-matemática si lo requiere.

En ese orden de ideas, se puede afirmar que los OVA impactaron positivamente a los estudiantes de la I.E. Gardner pese a su experiencia y entretenimiento constante con juegos interactivos de ocio y educativos. Sin embargo, manifiestan que los retos son literales del modo $5+5=10$, los cuales deben resolverse con inmediatez por la velocidad en la que pasan, pero no se presentan situaciones que permitan reflexionar o den tiempo para buscar diferentes alternativas de solución donde se aplique el cálculo matemático a través de trucos nemotécnicos para agilizar el proceso.

Entre esas reflexiones se presentan situaciones donde los estudiantes deben identificar una secuencia de hechos, organizarlos de acuerdo con el orden en el que sucedieron, contar los elementos de las imágenes en tiempo récord, jugar al ahorcado con el fin de seleccionar imágenes con características similares, identificar unos elementos de otros, etc. Así como también, dar a conocer de manera indirecta las barras de unidad que son útiles para entender el concepto de las operaciones matemáticas sencillas, que se desarrollan para identificar datos, organizarlos, interpretar la información para posteriormente saber qué operación hacer conforme a la situación de la imagen, o simplemente a entender cuando utilizarla o no, puesto que pueden darse algoritmos que no necesitan de operación si no de un cálculo mental.

Como se puede contemplar, el ejercicio de utilizar el método Singapur ayuda a mitigar las dificultades encontradas en la interpretación de las imágenes, “ayudando a los estudiantes a visualizar y conceptualizar los problemas para alcanzar un mayor control de las “matemáticas mentales”, así como a fortalecer sus habilidades para resolver los problemas de forma creativa” (Castillo, 2022, p. 29), utilizando las representaciones gráficas o esquemas como un estilo

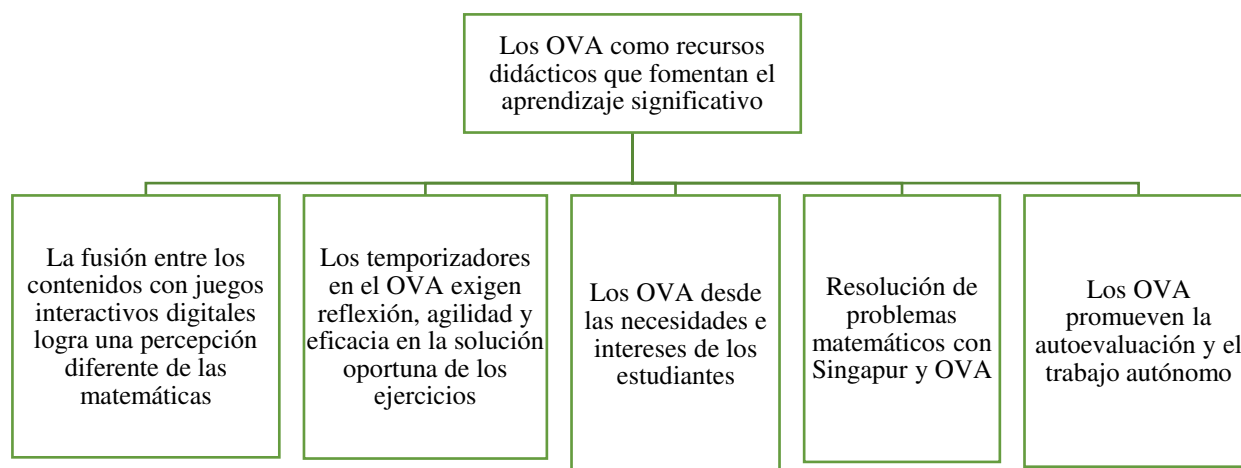
menos memorístico y menos conceptual, lo que genera un mayor nivel de comprensión de los mecanismos matemáticos.

A manera de conclusión, se puede afirmar que el método Singapur en todas sus fases promueve el aprendizaje de las matemáticas desde un enfoque más lúdico, que permite la exploración y el descubrimiento del aprendizaje por la interacción que tiene el estudiante en cada fase para comprender e ir atando cabos que lo conllevan a resolver un problema con más sentido y significado, al potenciar sus conocimientos matemáticos, al perder el miedo, ofreciendo espacios para divertirse, analizar diferentes contextos, determinar que operaciones se requieren para solucionar problemas matemáticos y también adquirir la facilidad para hallar resultados a las operaciones de una manera más ágil y eficaz como lo es el cálculo mental.

2.1.2.2. Los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Figura 5.

Categorías emergentes de la subcategoría Los OVA como recursos didácticos que fomentan el



aprendizaje significativo

Fuente. La presente investigación

Una de las preguntas más importantes para tener en cuenta en el presente análisis es ¿Qué contenidos y herramientas tecnológicas se pueden utilizar en el diseño de un OVA, para fortalecer el cálculo mental teniendo como referente el método Singapur y cada una de sus fases? La cual orienta al estudio en enfocar la parte de la función de los recursos tecnológicos con el firme propósito de sacar al estudiante de la zona pasiva escolar a la propositiva con estrategias que ocupen sus intereses más atractivos y despierten en ellos el deseo por aprender matemáticas dejando atrás aspectos negativos derivados de ese rechazo colectivo hacia esta área del conocimiento.

Dicho de otro modo, con los OVA se pretende estimular el aprendizaje de los estudiantes con la presentación de contenidos camuflados en los juegos interactivos digitales utilizando para ello las fases del método Singapur que parten de un razonamiento lógico deductivo y de la aplicación del contenido para finalmente comprender el concepto sin que esto signifique terminar con una explicación teórica. Esto quiere decir, que se presenta situaciones que requieren ser analizadas poniendo a prueba las destrezas de los estudiantes, sus habilidades cognitivas y su conocimiento, teniendo en cuenta las dificultades de interpretación y comprensión de representaciones gráficas analizadas y comprobadas en la caracterización de la población y organizada en un primer objetivo específico.

En este sentido se comprende que el estudiante explora el medio que se le ofrece y busca en sus saberes pasados y presentes la solución pertinente que podrá visualizar, asociar y comprobar a lo largo del ejercicio del método. Partiendo como se ha mencionado, desde un punto general para llegar a una conclusión particular que se resume en el logaritmo matemático como forma de expresar una verdad encontrada y entendida como resultado de la exploración de ese conocimiento adquirido en acción.

Si bien es cierto que un OVA implica el uso de tecnologías donde se diseñan espacios educativos centrados en los estudiantes para fomentar el autoaprendizaje a través de niveles de trabajo gráfico para interactuar y construir aprendizajes significativos, mediante la práctica que es asumida como el saber hacer, no es suficiente si no está estructurado o cimentado con bases pedagógicas que exigen al menos tres componentes “contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (Tovar, 2014, como se citó en Albarracín, et al., 2020, p. 32).

En ese orden de ideas, se puede contrastar la relevancia de la fundamentación teórica realizada por Bruner, Dienes y Skemp en el diseño del método Singapur y que se ha tomado en este caso en particular como referente para la creación del OVA, teniendo presente también las necesidades, capacidades, estilos y ritmos de aprendizaje percibidos, con el fin de alcanzar las expectativas propuestas (ver anexo 12 análisis pregunta orientadora 2).

A consecuencia, prima la elaboración del OVA con diferentes representaciones gráficas pensando en las dificultades encontradas en la prueba diagnóstica, seguidamente se evalúan las formas en cómo pueden ir una a una las fases del método Singapur para que finalmente puedan ser aplicadas en conjunto y comprender la función de cada una con el fin de llegar al resultado y a la comprensión de la operación como del problema matemático.

De ese modo, se llega a la elaboración de más de quince juegos con tres propósitos fundamentales: el primero utilizar recursos tecnológicos para impulsar el proceso de enseñanza aprendizaje de una manera más lúdica, dinámica que capte los intereses y necesidades de conocimiento de los estudiantes, segundo es que los juegos son estructurados con las fases del método Singapur para su mejor comprensión y tercero y no menos importante que cada ejercicio promueva el uso del cálculo mental tanto para analizar la situación, organizar la información y elegir el procedimiento que necesita para resolverla de una manera ágil y efectiva (ver propuesta didáctica numeral 2.5).

Un ejemplo de esto es la muestra de historietas que explican el procedimiento como un juego de detectives donde se debe seguir unas pistas. Entonces, el enunciado del problema es la parte concreta, la parte pictórica es la utilización de una barra de unidad donde se ubican los datos

numéricos que se van encontrando en la lectura y la parte simbólica es encontrar la respuesta a la pregunta para saber cuál es el procedimiento por seguir. Logrando que el estudiante comprenda el proceso desde una lectura corta, divertida, sin tecnicismos o palabras ajenas a su vocabulario, visualizando cada escena con las imágenes de los personajes de la historieta. De esa manera, se evitó la explicación textual o literal convencional de la resolución del problema, haciendo que el estudiante siga los pasos de detective y encuentra la solución aplicando el método Singapur y los OVA que le facilitaron e hicieron divertido todo el proceso (ver anexo 12 análisis pregunta orientadora 2).

Como puede apreciarse, los OVA diseñados aplicaron diferentes plataformas digitales como Wordwall y Mobbyt.com, los cuales ofrecen distintos estilos de herramientas que fueron adaptadas de acuerdo con el tema y que además gustaron mucho a los estudiantes. Un ejemplo de esto es la utilización de tarjetas flash para presentar la historieta, también está el diagrama con etiquetas donde se logró que el estudiante organizara los pasos de resolución de problemas con el método Singapur, con el cuestionario interactivo se presentaron situaciones en las que se empieza a aplicar los pasos aprendidos, y en el concurso de preguntas se presentan las barras de unidad para escoger los datos y operaciones idóneas para llegar a la solución correcta.

Lo anterior se desarrolla en tiempo limitado, para lo cual es necesario la agilidad y el cálculo mental, identificando la emoción en los estudiantes, así como su propósito en realizar los ejercicios en el tiempo establecido para alcanzar el nivel, haciendo de los temporizadores del OVA una forma de trabajar en la reflexión, agilidad y eficacia en la solución oportuna de los ejercicios. De ahí la importancia de brindar las estrategias necesarias para que el cálculo mental se dé, y los estudiantes puedan realizar las operaciones para superar los niveles del juego y así mismo en resolución de problemas cotidianos y demás operaciones.

Ahora bien, es preciso comprender el método y la función de los aportes de cada teórico para comparar su fundamentación con el OVA elaborado y decidir si las estrategias o teorías que ellos exponen ayudan a fomentar el aprendizaje significativo con el enfoque y concreción que proponen los autores. Cabe resaltar que no se trata de evaluar la eficacia del OVA creado, si no

de resaltar de este recurso, los contenidos y las herramientas tecnológicas utilizadas que sirvieron para fomentar el cálculo mental y la resolución de operaciones y situaciones por medio de estas como espacios para identificar las reacciones e impactos producidos en el estudiante.

En tal sentido, en una primera sesión se diseña un juego interactivo donde la primicia es el percibir la habilidad de los estudiantes para comprender conceptos básicos como el reconocimiento de los números, la cantidad y las relaciones entre ellos, encontrando dos aspectos fundamentales: el primero es que desde una perspectiva conceptual o de conocimiento, el estudiante presenta dificultad en el análisis de representaciones gráficas, pero desde la apropiación y manejo de los recursos tecnológicos se pudo percibir que la mayoría posee apropiación y familiarización tanto con los equipos de cómputo como de las aplicaciones y juegos (ver diarios de campo, anexos 6,7,8,9,10,11).

Este aspecto resulta interesante para el grupo de investigación porque le exige un mayor nivel de complejidad en los juegos, puesto que a los estudiantes les resulta fácil o muy simple su ejecución; por lo tanto, los ejercicios para un segundo nivel se adaptan con rutinas más complejas que requieren de más tiempo de comprensión tanto en la logística e interacción de los juegos propuestos, como de la solución de las actividades matemáticas. En ese sentido se comprende lo expuesto por Bruner en uno de los aportes que fundamentan teóricamente el Método Singapur relacionado con la importancia de la estructura afirmando que:

un aprendizaje es útil si cumple dos condiciones: la primera es que se puede aplicar a otras tareas similares como una ampliación de hábitos, mecanismos o asociaciones y la segunda es que favorece la resolución de tareas futuras como el aprendizaje de una tarea general que puede usarse como base para resolver otras tareas (Bruner, como se citó en Zapatera, 2020, p. 267).

En relación con lo expuesto por Bruner, si se quiere implementar el Método Singapur como estrategia de aprendizaje de las matemáticas, es preciso que sus contenidos de orden procedimental y conceptual reúnan los requisitos necesarios para ser aplicados no sólo dentro del juego, sino que se practiquen en un contexto real, comprendiendo eficazmente sus contenidos

que en este caso en particular se fomentan en el utilizar los números para comparar, ordenar y establecer diversas relaciones, regularidades, características y propiedades entre secuencias numéricas a través de juegos interactivos y mecanismos de cálculo (ver diarios de campo, anexos 6,7,8,9,10,11).

Es así como poco a poco los estudiantes se dan cuenta de lo necesario de aprender diferentes trucos que los aproxime a la respuesta correcta para avanzar en el juego y para la resolución de preguntas que se manejan en la cotidianidad, con el efectivo y eficaz uso del cálculo mental que pronto surge con mayor brevedad, trabajando desde el empeño, esfuerzo y motivación que encuentran los niños en los OVA, desarrollando sus capacidades cognitivas al buscar pronta respuesta, a través de la reflexión, agilidad y eficacia del cálculo mental.

Entonces, el éxito en el diseño de los OVA depende de la creatividad y recursividad del docente, sin descartar también que el método Singapur aplicado de manera convencional no digital también arroja buenos resultados y también se trabaja las matemáticas mentales.

Siendo las cosas así, es preciso tomar en consideración, lo expuesto por Dienes, quien sostiene que para lograr que el estudiante desarrolle ideas de generalización y abstracción en pro de su propio aprendizaje, es preciso adoptar dos términos muy significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, los cuales se describen como variabilidad matemática y variabilidad perceptual. La primera resalta la importancia de representar un concepto de diversas formas cambiando dentro de lo posible su estructura con el fin de distinguir todas las características matemáticas implicadas y con la variabilidad perceptual afirma que ha de variarse la forma en cómo los estudiantes experimentan con los contenidos recibidos en un primer momento (Dienes, como se citó en Zapatera, 2020).

Se quiere con ello significar, que las actividades de aprendizaje expuestas en el OVA diseñado, tienen las mismas consideraciones expuestas por Dienes, puesto que son presentadas desde diferentes contextos utilizando variedad en los juegos que se aplican de manera individual y también grupal; aplicando al objetivo de aprendizaje numérico variacional: “describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones”

tal como lo especifica el MEN (2006), en los Estándares Básicos de Competencia de Matemáticas, con temas como conjuntos, la descomposición de los números en unidades, decenas y centenas; lectura y escritura de números, adición y sustracción y resolución de problemas.

Es decir, los ejercicios presentados en esta estrategia evolucionan entre actividad y actividad, tanto, en tamaño como en dificultad, presentando retos que se pueden jugar en pareja o en grupo, resolver crucigramas y también abre cajas, los cuales para ser resueltos deben dar respuesta a las preguntas que se presentan, demostrando que entre reto y reto, el estudiante puede exigirse a sí mismo su desempeño y buscar alternativas de solución sin que se sienta frustrado como en una evaluación tradicional si no motivado en superar el desafío (ver diarios de campo, anexos 6,7,8,9,10,11).

Seguidamente se exponen juegos que requieren ser más puntuales llegando al logaritmo o representación matemática que concluye el problema de manera simbólica y abstracta. Tal como se define como tercera etapa del método Singapur, encontrando que los estudiantes no presentan mayor dificultad por su continuo trabajo con la identificación de los símbolos que representan los números, en contrariedad a los juegos expuestos por imágenes o representaciones gráficas con dificultades de comprensión dadas en un principio.

Es así como se presta atención a los principios expuestos por Skemp, que desde sus investigaciones en aspectos psicológicos del aprendizaje de las matemáticas resuelve diferentes teorías de las que se toma la formación de conceptos. La cual, de acuerdo con Skemp (como se citó en Zapatera, 2020), “la construcción de conceptos requiere dos funciones: integrar conocimientos ya existentes y transformar dichos conocimientos en un instrumento mental” (p. 272). Esto se vio reflejado en cada una de las actividades donde los estudiantes iban avanzando de nivel en nivel, retomando conceptos adquiridos como habilidades mentales para resolver las operaciones que entre intento e intento pudieron llegar a tener el aprestamiento y apropiación del cálculo mental para operaciones sencillas buscando propiedades y relaciones de los números,

identificar que estrategia de trabajo elegir y emplear un procedimiento algorítmico para la resolución de un ejercicio o problema (ver diarios de campo, anexos 6,7,8,9,10,11).

Como producto, se destacaron varios aspectos positivos tales como la actitud y aptitud de los estudiantes; puesto que se evidenció un estado de ánimo que denota disponibilidad, ánimo y alegría para elaborar cada una de las actividades, se sienten familiarizados y seguros del proceso de resolución de los OVA. Es así como, en cada una de las actividades, se logró evidenciar un trabajo más tranquilo, más dedicado, de concentración, de interés y de apropiación, tanto del manejo del OVA, como de la estrategia, pese a que, en esta ocasión, lo que se buscó es apoyar al estudiante para que pueda interpretar representaciones gráficas que indican una cantidad, un proceso, un cálculo, así como el inferir la solución antes de realizar el procedimiento. Tal como se expresa en la segunda fase del método Singapur la cual está enfocada en comprender imágenes, esquemas y su relación con los números presentes en la actividad.

En esta parte de la implementación de la estrategia se puede notar la apropiación del estudiante tanto del manejo de los OVA, como de los temas matemáticos que se propone aplicar. Ha sido muy importante la comunicación entre docente-estudiante logrando afianzar tanto en su relación como con las matemáticas. Esto quiere decir que los estudiantes están experimentando situaciones significativas en el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente está pendiente de cualquier inquietud y de su desempeño; puesto que, al entregar los juegos a los estudiantes, este tiene más tiempo para observar y hacer seguimiento al avance o dificultades que tengan los estudiantes (ver matriz de vaciado de información segundo objetivo).

Caso contrario cuando el maestro debe estar al frente de la clase con su exposición y discurso, no le queda mucho tiempo para pasar por los pupitres y revisar el trabajo. No tiene que controlar el orden y la disciplina porque los estudiantes se encuentran concentrados trabajando en los OVA que los divierte y les parece entretenido, demostrado que este recurso es muy útil y pese al esfuerzo y del tiempo que se requiere para elaborar los mismos, la recompensa está en el rendimiento y seguimiento automático de los estudiantes, los cuales, si presentan alguna

dificultad, reinician el juego y vuelven a intentarlo hasta que finalmente lo logran (ver matriz de vaciado de información segundo objetivo).

De todas maneras, al tratarse de un juego dinámico, ilustrado, con temporizador para su ejecución y competitivo desde el punto de querer ganar la partida o más puntos, los estudiantes se dan el tiempo de averiguar y ensayar diferentes estrategias hasta que por fin logran conquistar su objetivo. A consecuencia, es necesario que el docente esté presto en apoyar al estudiante con ejemplos de cotidianidad, de inferencias para el análisis y resolución de problemas a partir de hipótesis o conclusiones iniciales generadas del análisis de la situación gráfica que se les presenta (ver matriz de vaciado de información segundo objetivo).

En conclusión, entre actividad y actividad, se va reconociendo el interés de los estudiantes por desarrollar los ejercicios como parte de los desafíos a cumplir para conquistar el nivel del juego. Si bien es cierto que se presentan dificultades en la comprensión de la información que brindan las imágenes y las relaciones de estas con los números y sus operaciones, también lo es que los estudiantes al tratar de ganar el reto buscando ayuda, utilizando diferentes estrategias, dialogan con sus compañeros, piden ayuda a los docentes, reinician el juego, comparan errores, echan un vistazo atrás de lo que hicieron para no repetir errores, leen y releen con atención para encontrar la respuesta correcta. Esta situación se presenta como un repaso y retroalimentación hecha de manera autónoma que se va realizando a través de una autoevaluación constante motivada por el juego interactivo (ver matriz de vaciado de información segundo objetivo).

1.6.Propuesta pedagógica/metodológica

2.3.1. Elementos de identificación

2.3.1.1. Título. Explorando las matemáticas con el método Singapur: Un recorrido interactivo a través del OVA

2.3.1.2. Caracterización de la población. Los integrantes que participan en esta propuesta pedagógica son 50 estudiantes del grado segundo de básica primaria, de los cuales 31 son de la

Institución Educativa Los Pastos y 19 son del establecimiento educativo Gardner. Conforman un grupo total de 28 niñas y 22 niños con edades comprendidas entre los 7 y 8 años de edad. Ambas instituciones pertenecen al Municipio de Ipiales - Nariño.

2.3.2. Descripción teórica de las estrategias

El método Singapur es una estrategia que involucra en el proceso de enseñanza de las matemáticas una secuencia de facetas que se van complementando una a una a partir del uso de los sentidos para percibir elementos que se les presenta a los estudiantes, como de imágenes donde se grafican esos elementos y a partir de ahí entender, formar y concretar la parte simbólica. De ese modo, el conocimiento es asimilado desde diferentes perspectivas con las cuales cada niño conforme a su estilo y ritmo de aprendizaje comprende conceptos, los aplica en contexto y adquiere su apropiación de manera significativa.

Ahora bien, si la experimentación y el descubrimiento que se realiza por medio del método Singapur es una estrategia que por sí sola puede generar un aprendizaje para la vida, la fusión de este con la tecnología va a incrementar su efectividad, porque los recursos tecnológicos atraen con mayor facilidad el interés y la atención de los estudiantes por encontrarse dentro de sus gustos y preferencias predilectas. Además, los recursos que ofrece la tecnología son innumerables y se presentan en diferentes formas digitales como juegos interactivos, videos, canciones, gráficos, puzzles, etc., que dinamizan y convierten en lúdico el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por consiguiente, las estrategias que se van a describir a continuación, se las ha fusionado de tal manera que su peso pedagógico es enriquecido e involucrado en el diseño de una herramienta OVA, donde se presentan los pasos del método Singapur en cada una de ellas, haciendo que el aporte y significancia de la estrategia teórica sea complementada con la interacción digital que ofrecen los medios tecnológicos. Cabe resaltar por otra parte, que la etapa concreta que propone el método destaca la manipulación y la exploración de objetos concretos, reales y cercanos para iniciar a comprender nociones matemáticas, pero en este caso en particular, se propone utilizar videos, canciones, juegos interactivos, imágenes, laberintos, cuentos, etc., como problemas o

situaciones reales que representan o requieren de manera específica la misma comprensión para identificar y determinar la operación de sumas o restas.

De ese modo, se estaría trabajando la percepción de los OVA, para dar inicio y continuidad a los pasos siguientes como los gráficos y llegar finalmente a la utilización de los símbolos para concluir la comprensión abstracta de los logaritmos presentados de forma concreta y pictórica en un principio. En ese orden de ideas, la estrategia inicial servirá para que los estudiantes puedan encontrar relaciones de lo cotidiano con las matemáticas a través de las canciones, cuentos, juegos interactivos digitales, etc.

Luego, se continua con la estrategia que promueve a representar los descubrimientos por medio de imágenes y representaciones. Posteriormente en una tercera estrategia, se trata de hacer que los estudiantes pasen los procedimientos gráficos a abstractos y finalmente las dos estrategias restantes reforzarán los pasos vistos y se realizará su secuencia para alcanzar una conclusión general del proceso utilizado en el aprendizaje. Para tal efecto, se utiliza diferentes herramientas, plataformas, aplicaciones, programas tecnológicos que faciliten la creación de los OVA para cada fin, orientado siempre al desarrollo y fortalecimiento del cálculo matemático en estudiantes de segundo grado de primaria. A continuación, se exponen las siguientes:

2.3.2.1. El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur. El aprendizaje multisensorial ayuda a los niños a aprovechar las maneras en que se sientan más cómodos aprendiendo a hacer conexiones y crear recuerdos y les permite usar una variedad de métodos para demostrar lo que han aprendido. Esto quiere decir que dentro de esta estrategia se considera que cada uno aprende de una manera diferente, ayuda a satisfacer las necesidades de aprendizaje desde la diversidad de sus capacidades y le ofrece un gran número de opciones para que todos los estudiantes puedan avanzar. Dado a que permite incorporar múltiples sentidos en un solo aprendizaje, lo que aumenta las posibilidades de un aprendizaje mejor y más completo, sobre todo si se implementan desde el uso de las TIC.

Al respecto, la UNESCO (1998, como se citó en Sabulsky, 2019), manifiesta que “los rápidos progresos de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación seguirán modificando

la forma de elaboración, adquisición y transmisión de los conocimientos” (p. 15). Por consiguiente, desde el OVA en modo Singapur, se busca utilizar diferentes recursos tecnológicos como videos, canciones, cuentos, juegos interactivos, puzles que faciliten la educación sensorial a partir de diferentes dimensiones en las que aparecen los temas seleccionados para cada actividad que los orienta y garantiza el logro de los objetivos propuestos.

Por otra parte, cabe considerar que estas herramientas deben estar contenidas de experiencias significativas y estructuradas de tal manera que no se salgan del propósito que se quiere alcanzar y por ello según Hernández y Álvarez (2021), para la creación de los OVA se deben seguir características como la de promover el aprendizaje, que su desarrollo sea factible, que las actividades sean flexibles aunque dirigidas a una función en particular, que sean comprensibles y transmitidas en un lenguaje familiar poco técnico, que se pueda hacer seguimiento a través de la toma del tiempo, que los contenidos se los pueda adaptar conforme a la complejidad del tema y que sobre todo sean interacciones divertidas. De ese modo, el OVA se presenta como un conjunto de juegos interactivos que permite activar sus sentidos para desarrollar habilidades cognitivas con el fin de que los estudiantes comprendan situaciones e identifiquen el tipo de operación que se encuentra inmersa y así desarrollar en ellos competencias matemáticas con inteligencia lógico-matemática.

2.3.2.2. Inferencias deductivas para predecir resultados. Las inferencias deductivas ayudan a los niños a desarrollar habilidades lógicas y de razonamiento abstracto, lo que es fundamental para su desarrollo cognitivo. Esta capacidad se vuelve cada vez más compleja y sofisticada, dado a que son un proceso mental que lleva a una conclusión lógica, específica y precisa a partir de datos o premisas generales conocidas. Este tipo de inferencias se utiliza en una variedad de situaciones, incluida la resolución de problemas matemáticos y la toma de decisiones diarias (Álvarez, et al., 2019).

Este método consiste en un conjunto de actividades secuenciales que los estudiantes deben completar durante el desarrollo de la clase. Los tres momentos pedagógicos utilizados por el método deductivo son la aplicación, la comprobación y la demostración. En particular, la

estrategia servirá para asegurarse de que los estudiantes identifiquen los elementos que estructuran problemas matemáticos, distingan y apliquen los procedimientos típicos para el análisis de estos, utilicen técnicas de planificación y supervisión durante el proceso de solución y estrategias que les permitan detectar posibles fallas en su comprensión, tomen conciencia de sus habilidades y limitaciones y participen colaborativamente en la construcción de conocimientos (Álvarez, et al., 2019).

Debido a que se requiere aplicar el concepto general a situaciones específicas, la aplicación tiene un gran valor práctico. Es una forma de adquirir nuevas habilidades de pensamiento y establecer nuevos conocimientos (Mandamiento & Ruiz, 2017). Por consiguiente, para esta fase, se diseña el OVA a partir de juegos interactivos con fichas con esquemas y graficas con el fin de que los estudiantes observen un modelo ilustrado para representar cantidades y así lograr que el estudiante descifre, prediga, estime lo que va a ocurrir, la solución, la operación que se requiere, el resultado, en cuanto a conteo y representación de cantidades reales.

De esta manera, los juegos y actividades que se presentan requieren que piensen de forma lógica y resuelvan problemas son una forma en que los niños pueden desarrollar sus habilidades deductivas. El niño debe inferir la situación que ocurrirá a partir de los dibujos que aparecen en las tarjetas presentadas dentro del OVA teniendo en cuenta la segunda fase del método Singapur el cual hace referencia a la etapa visual o pictórica.

2.3.2.3. La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos. Aunque los estudiantes resuelven operaciones matemáticas, tienen dificultades para usarlas en contextos. Eso quiere decir que el aprendizaje que se está llevando a cabo agiliza únicamente el pensamiento procedimental en cuanto a la traducción, la interpretación, el análisis, la sensibilidad, la comparación, la justificación y la argumentación de operaciones, mientras que se deja de lado el desarrollo del pensamiento conceptual, la capacidad de análisis y razonamiento (Hernández & Mariño, 2021).

Es por eso por lo que, para contrastar este hecho se propone la utilización de la pregunta como una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que no solo

generan ideas y temas, sino que también fomentan la curiosidad. Por lo tanto, es necesaria una educación matemática centrada en las preguntas que hacen los estudiantes para crear múltiples posibilidades didácticas y pedagógicas en el aprendizaje de estas (Hernández & Mariño, 2021).

Esto se debe a que las matemáticas para ser comprendidas y aplicadas con éxito, requieren “del desarrollo de la habilidad de razonar lógicamente, de poner a prueba lo que se lee o dice desde el punto de vista de la solidez de los razonamientos, de la exactitud de los hechos y la precisión del juicio” (Nussbaum, 2001, como se citó en Molano, et al., 2021, p. 30), con el fin de aumentar la capacidad para comprender y argumentar lógicamente en situaciones problemáticas y encontrar soluciones reflexivas teniendo en cuenta las perspectivas que tengan y divergen los estudiantes.

Es así que el OVA que se presenta y que hace uso tanto de la mayéutica, como del método Singapur como de las herramientas TIC, presenta diferentes situaciones donde es necesario cuestionar el qué, el cómo, el para qué, el cuándo, entre otros, haciendo que a partir de la pregunta se les permita analizar datos, estadísticas, conceptos, problemas matemáticos, representaciones, uso del dinero entre otros que coincidan en la creación de hipótesis y en reafirmación de lo conceptualizado como suma o resta, a través de actividades interactivas que incentivan a los estudiantes a plantear preguntas, a la apropiación de contenidos y a desarrollar un pensamiento orientado a la experiencia matemática para descubrir lo que está aprendiendo, para qué sirve, cómo se construyó y cómo se llegó a esa conclusión, lo que permite tener una comprensión completa de los entornos en los que se desarrollan las matemáticas.

2.3.2.4. Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales. En este momento de la implementación de la estrategia, se invita a que el estudiante pueda participar de un juego interactivo digital donde se incluye los tres pasos del método Singapur como referente y pista para alcanzar la meta, a través del ensayo de posibles soluciones a un problema o situación que indique que debe realizar una suma o resta y realizar el procedimiento de resolución correcta para acertar y ganar. Los recursos TIC que se utilizan para la resolución de sumas y restas y por ende fortalecer el cálculo mental, pueden proceder de disciplinas artísticas como cuentos, videos,

una canción, una pintura, una danza con el fin de fomentar la creatividad en el entorno educativo, así como el explorar estrategias inclusivas para garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades y antecedentes, tengan la oportunidad de desarrollar su creatividad en el OVA, presentado.

En lo esencial, en esta fase, el OVA se presenta como un espacio interactivo que, a través del juego digital, fomenta el diálogo, el intercambio de expectativas para adquirir nuevas experiencias, relacionar conceptos anteriores para complementar los nuevos u otros que no usaban con el fin de generar estimulación cognitiva donde interactúan imagen, juego y educación, que estimulan el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento lógico-matemático generados por la experiencia didáctica (Rodríguez & Marín, 2019).

Esto con el propósito de instar a que el estudiante encuentre enfoques inusuales y no convencionales para abordar la situación o el desafío que se le presenta en el juego. Estas ideas innovadoras pueden abrir nuevas perspectivas y soluciones que no se habían considerado previamente, puesto que la ludificación está ganando “terreno en las metodologías de formación debido a [...] que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario” (Gaitán, s.f. como se citó en Durango y Ravelo, 2020, p.167).

La creatividad y resolución del juego presentado como situación problema están estrechamente relacionadas ya que la creatividad aporta nuevas perspectivas, ideas originales y enfoques novedosos que pueden enriquecer el proceso de cálculo matemático y por ende la identificación de operaciones a resolver, como de la interpretación de problemas matemáticos para su acertada solución. Esto quiere decir que por medio del juego se puede superar obstáculos y encontrar caminos innovadores hacia el alcance de la meta y la superación de desafíos.

2.3.2.5. Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores. La plenaria es un método que propicia la asimilación de conocimientos a través de la discusión que se caracteriza por el análisis colectivo de situaciones problemáticas, en las que se fomenta el intercambio de ideas, opiniones y experiencias sobre la base de los conocimientos teóricos de los

estudiantes. El objetivo del método de discusión es obtener una visión integral del problema, su solución colectiva, la asimilación crítica de los conocimientos, el esclarecimiento de la posición propia y de las diferentes perspectivas sobre el problema. Esto se lleva a cabo, después de un trabajo individual o en equipo, donde se comparten opiniones y conclusiones sobre el trabajo realizado para retroalimentar el aprendizaje (Casal & Granda, 2003).

Toda retrospectiva debe terminar con cambios consensuados que se puedan implementar en el tiempo restante de la clase y que los estudiantes puedan percibir. Esto incluye comprobar resultados en grupo para que todos puedan conocer los distintos caminos que se siguieron para llegar a un resultado y puedan analizar la veracidad de estos (Gutiérrez, et al., 2019).

Por otra parte, para Polya mirar hacia atrás significa el verificar si la solución es adecuada y si satisface los requisitos del problema. Buscar soluciones más fáciles y explorar la posibilidad de aplicar la solución a situaciones más amplias. Esta etapa fomenta la consolidación de conocimientos y el desarrollo de la autonomía porque le permite al estudiante revisar su trabajo y asegurarse de que no haya cometido algún error. Se puede orientar con preguntas como: ¿Es su solución la correcta? ¿Su respuesta satisface lo establecido en el problema? ¿Puede ver como extender su solución a un caso general? Entonces, si los estudiantes aplican de manera consciente y cuidadosa la retrospectiva, aprenderán a crear y poner en práctica estrategias que les permitan tener éxito (Meneses & Peñaloza, 2019).

Por consiguiente, los OVA que se presentan dentro de la estrategia, se programan a través del ensayo error donde existe la oportunidad de volver a intentar para finalmente acertar con la respuesta correcta luego de instar varios métodos o de escuchar percepciones y consejos de sus pares o maestros. El juego arrojará las veces o intentos que realizaron, así como el tiempo que tardaron los estudiantes al momento de desarrollar las actividades para luego ser analizadas y tenidas en cuenta para posteriores pruebas.

2.3.3. Justificación

La matemática pura es, a su manera, la poesía de las ideas lógicas.

Albert Einstein.

La presente propuesta pedagógica parte de la necesidad prioritaria de fomentar y fortalecer las habilidades de cálculo mental en la resolución de sumas y restas a través del método Singapur con herramientas OVA con el fin de promover un aprendizaje basado en la resolución de estas operaciones desde lo Concreto, Pictórico y Abstracto, en donde el estudiante podrá desarrollar habilidades cognitivas para encontrar el resultado matemático con la ayuda de aprendizajes interactivos y experiencias significativas que contribuyan en mejorar su pensamiento numérico.

Desde esa perspectiva, el cálculo matemático también es útil de otras maneras, puesto que ayuda a que los datos matemáticos no se olviden y a obtener la respuesta con mayor rapidez. Según Baroody (2006), los niños que dominan el concepto de número y las relaciones aritméticas tienen mejores habilidades de cálculo. Dado que el hecho de comprender que un número puede componerse y descomponerse en diferentes partes, y que esto puede hacerse de una variedad de maneras, los ayuda a desarrollar diferentes técnicas de cálculo mental que les facilita la comprensión de operaciones y procedimientos matemáticos. Más aún cuando estas técnicas se las proporciona un OVA, que estructurado a través de las fases del método Singapur, le ofrece al estudiante diferentes maneras de resolver una incógnita, o situación dada en contexto a manera de juego para que la solución a esta sea vista como el cumplimiento de las metas al superar desafíos, obstáculos, descifrar acertijos, predecir resultados y tomar decisiones.

Desde ese sentido, la estrategia está organizada progresiva, secuencial y en paralelo a las fases del método Singapur, donde las tres primeras hacen especial énfasis en aprender a identificar procesos matemáticos en diferentes recursos artísticos tecnológicos como videos, canciones, laberintos, situaciones, etc., a trabajar la relación de las imágenes con conceptos matemáticos, y en un tercer momento a comprender los anteriores procesos para llegar a lo simbólico y abstracto. Finalmente, en las actividades restantes, se organiza la resolución de situaciones a través de los tres pasos vistos, todos incluidos en el juego interactivo digital que pondrá a prueba las destrezas adquiridas tanto en la parte aplicada de conceptos matemáticos, como en el

manejo de recursos TIC, mejorando notablemente el aprestamiento del conocimiento visto y aplicado.

Ahora bien, las estrategias están organizadas en cinco con las cuales se busca desarrollar habilidades cognitivas para entrenar el cálculo matemático a través de propuestas como el aprendizaje sensorial, las inferencias deductivas, la mayéutica, el juego y la retrospectiva con el fin de presentar a los estudiantes diferentes recursos que puedan percibir a través de sus sentidos, analizar imágenes o situaciones que le permita predecir resultados, incursionar en su curiosidad innata a través de preguntas, presentar al aprendizaje como una experiencia lúdica y autónoma mediante el juego y hacer de los errores oportunidades para mejorar y explorar con mayor interés el conocimiento.

En definitiva, esta metodología hace que la creatividad fluya e implica crear nuevas formas de solucionar una situación planteada haciendo que los OVA logren que el estudiante se relaje, baje la tensión de la clase de matemáticas porque está aprendiendo a través de recursos que son de su agrado con una serie didáctica a partir de actividades lúdicas pedagógicas y tecnológicas realizadas mediante un proceso ordenado, planificado, constante y coherente acorde a las necesidades que presenta la población educativa participante, la cual pretende ofrecer nuevos espacios de aprendizaje para superar algunas dificultades percibidas en cuanto a la resolución de operaciones de suma y resta con el fin de generar experiencias positivas en su proceso de aprendizaje más que en los resultados.

2.3.4. Plan de acción

Sesión 1.

Descripción. La presente estrategia se desarrolla a través del uso de materiales multisensoriales para aplicar la percepción de contenidos en diferentes contextos para interpretar y comunicar información matemática. Estos ejercicios tienen dos objetivos muy claros: preparar a los estudiantes para el conocimiento del método mediante la presentación de situaciones

matemáticas que puedan ser explicadas en su totalidad en un gráfico, video o canción; y proporcionar a los estudiantes métodos alternativos para fomentar el cálculo mental.

Tabla 3.

El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur

1. Información general		
Institución educativa	Instituciones educativas Gardner y los Pastos	
Grado de escolaridad	Segundo	
Responsables	Elkin Bolaños – Kelly Fuertes – Dihone Bustos – Camila Díaz	
Ciudad	Ipiales	
Fecha		
2. Fundamentos generales		
Área	Matemáticas	
Componente	Numérico- variacional	
Estándar	Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).	
Competencia	Comunicación	
Derechos de Aprendizaje Básicos	Opera sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes y utiliza las propiedades de las operaciones en contextos escolares o extraescolares.	
Desempeños	Asigna códigos numéricos, textuales y simbólicos, en sistema decimal a diferentes objetos y situaciones en las que existe orden.	
Eje temático	La capacidad para reconocer números ordinales.	
3.Saberes		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser

Utiliza las propiedades de las operaciones para encontrar números desconocidos en igualdades numéricas.	Utiliza las propiedades de las operaciones para encontrar operaciones faltantes en un proceso de cálculo numérico	Reconoce que un número puede escribirse de varias maneras equivalentes
---	---	--

4. Estrategia de enseñanza y aprendizaje

Proceso	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Técnica	Recursos didácticos
Inicial	Se entrega a los estudiantes doce papeles los cuales deben organizar por color, decir qué cantidad hay según esta característica y finalmente decir cuántos hay en total. A continuación, se ofrece un espacio donde los estudiantes pueden compartir el método que utilizaron para responder a esta última pregunta. Esto con el fin de mostrar un ejemplo de cómo funciona el método Singapur para darlo a conocer desde la práctica y desde sus saberes previos. Posteriormente, se	Experimentación y exploración de material concreto tangible. Exposición	Papeles de colores

	informa que este proceso se va a llevar a cabo a través de un OVA para la comprensión y formación significativa del aprendizaje en matemáticas.	
Desarrollo	<p>Se presenta el OVA como un juego interactivo digital donde el estudiante debe poner a prueba sus conocimientos, percepciones y sentido matemático para desarrollarlo y cumplir las metas con éxito. Se hace acompañamiento constante, sin que este arruine la propia percepción de solución que tenga el estudiante para la resolución de los desafíos que en este OVA se encuentran para alcanzar la meta en esta primera parte del proceso.</p> <p>Se presenta un OVA estructurado con varios retos entre los que se encuentran analizar cifras y armar</p>	El juego interactivo digital OVA, organizado con imágenes

números dentro de un contexto monetario. A partir de situaciones que se representan en imágenes. Que en un primer nivel invita al estudiante a relacionar números y precios con la impronta de calcular cuánto dinero tiene cada niño y señalar el juguete que puede comprar.

Final	Se les invita a los estudiantes a observar y escuchar el cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda, con el fin de que puedan percibir connotaciones matemáticas, realizar los cálculos, identificar operaciones y resolverlas para que con esas premisas puedan ir conquistando los niveles del juego y poder ganar la partida.	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir del video del cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda
--------------	---	------------------------------	--

5. Evaluación		
Tipo	Técnica	Instrumento
Formativa y sumativa	Observación y Revisión documental	Diario de campo, Resultados que arroja el OVA

6. Rol de los participantes (Estudiantes e investigadores)

Los investigadores rotarán su rol en cada actividad.

Guía y facilitador del conocimiento

Registra la información en el diario de campo

Realiza registro fotográfico y de video de los fenómenos reacciones y momentos
Moderador

7. Bibliografía

Juega con Tana. (2019, 18 de septiembre). Cuento para niños ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda [Vídeo]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=9tATPmROYbM>

Sesión 2.

Descripción. Esta estrategia permite que el estudiante pueda explicar la naturaleza de los eventos posibles, imposibles o seguros con argumentos que determinen el orden en que se realiza un conjunto de actividades mostradas a través de dibujos, juegos interactivos, fichas con esquemas y gráficas con el fin de que los estudiantes observen un modelo ilustrado para representar cantidades y así lograr que el estudiante descifre, prediga, estime lo que va a ocurrir, la solución, la operación que se requiere, el resultado, en cuanto a conteo y representación de cantidades reales.

Tabla 4.

Inferencias deductivas para predecir resultados

1. Información general		
Institución educativa	Instituciones educativas Gardner y los Pastos	
Grado de escolaridad	Segundo	
Responsables	Elkin Bolaños – Kelly Fuertes – Dihone Bustos – Camila Díaz	
Ciudad	Ipiales	
Fecha		
2. Fundamentos generales		
Área	Matemáticas	
Componente	Aleatorio	
Estándar	Explico desde mi experiencia la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.	
Competencia	Razonamiento.	
Derechos Básicos de Aprendizaje	de Explica, a partir de la experiencia, la posibilidad de ocurrencia o no de un evento cotidiano y el resultado lo utiliza para predecir la ocurrencia de otros eventos.	
Desempeños	La capacidad para reconocer el evento que es seguro que ocurra en un experimento aleatorio.	
Eje temático	Señalar comportamientos de aumento o disminución entre dos variables.	
3.Saberes		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Identifica la equivalencia de fichas u objetos con el valor de la variable.	Organiza los datos en tablas de conteo y en pictogramas con escala (uno a muchos).	Lee la información presentada en tablas de conteo, pictogramas con escala y gráficos de puntos

4. Estrategia de enseñanza y aprendizaje			
Proceso	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Técnica	Recursos didácticos
Inicial	El OVA comienzan con una serie de ejercicios preparatorios con dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental. Entre los ejercicios se encuentran aquellos en los que el estudiante puede interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o un relato que posea lógica y sea fácil de recordar.	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos
Desarrollo	En esta parte de la sesión se presenta dentro del OVA, inferencias visuales en las que el niño debe contestar a las preguntas a partir de la información de la imagen que no está escrita en el	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos

	texto, convirtiéndose en pequeños detectives que buscan una conclusión a partir de unas pistas.		
Final	Para cerrar la sesión, se invita a los estudiantes a pasar al siguiente nivel del juego donde se presentan ejercicios de estimar el resultado de un problema, a partir de situaciones representadas en imágenes con enunciados tales como “en este grupo había 10 globos en total, ¿cuántos de ellos se pueden haber reventado?”.	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos

5. Evaluación			
Tipo	Técnica		Instrumento
Formativa y sumativa	Observación documental	y Revisión	Diario de campo, Resultados que arroja el OVA

6. Rol de los participantes (Estudiantes e investigadores)
Los investigadores rotarán su rol en cada actividad.

Guía y facilitador del conocimiento

Registra la información en el diario de campo

Realiza registro fotográfico y de video de los fenómenos reacciones y momentos
Moderador

7. Bibliografía

Cuadernillo método singapur. (s.f.). PDF. <https://www.slideshare.net/xto316/cuadernillo-matematicas-psu>

María. (2021, 27 de octubre). inferencias visuales (1). Actividades De Infantil Y Primaria. <https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/10/27/nueva-actividad-para-trabajar-inferencias-visuales-con-ninos/inferencias-visuales-1-4/>

Sesión 3.

Descripción. Esta estrategia se desarrolla a partir de diferentes preguntas que resultan de las dudas e inquietudes del estudiante referentes a los contenidos que se les ofrece en el OVA, con el fin de que lleguen por sí mismos a las posibles soluciones de los problemas o desafíos que encuentren en el sendero para llegar a la meta y de esa manera lograr que reflexionen sobre la importancia de los contenidos, haciendo que a partir de la pregunta puedan analizar datos, estadísticas, conceptos, problemas matemáticos, representaciones, uso del dinero entre otros que coincidan en la creación de hipótesis y en reafirmación de lo conceptualizado como suma o resta.

Tabla 5.

La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos

2. Información general

Institución educativa

Instituciones educativas Gardner y los Pastos

Grado de escolaridad	Segundo
Responsables	Elkin Bolaños – Kelly Fuertes – Dihone Bustos – Camila Díaz
Ciudad	Ipiiales
Fecha	

2. Fundamentos generales

Área	Matemáticas
Componente	Numérico variacional
Estándar	Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación
Competencia	Resolución de problemas
Derechos Básicos de Aprendizaje	Interpreta, propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucren la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos
Desempeños	La capacidad para hacer agregaciones de composición de dos cantidades.
Eje temático	Usa estrategias aditivas de transformación y composición para dar solución a diferentes problemas

3. Saberes

Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Interpreta y construye diagramas para representar relaciones aditivas y multiplicativas entre cantidades que se presentan en situaciones o fenómenos.	Describe y resuelve situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, o $? + b = c$	Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y multiplicativas y formula problemas a partir de ellas

4. Estrategia de enseñanza y aprendizaje

Proceso	Actividades de Técnica	Recursos didácticos
----------------	-------------------------------	----------------------------

	enseñanza y aprendizaje	
Inicial	<p>Se les presenta a los estudiantes diferentes juegos de serpientes o escaleras los cuales requieren de cálculos para responder a las preguntas, a partir del enunciado: Lee y escribe una suma o una resta para responder a cada pregunta. En el juego se presentan comandos como: si te encuentras en la casilla 7 y avanzas 6, ¿A qué casilla llegas? o si te encuentras en la casilla 11 y retrocedes 6, ¿A qué casilla llegas?</p> <p>Con el fin de relacionar el problema gráfico con los elementos, los números y las operaciones.</p>	<p>El juego interactivo digital OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos. Juegos de serpientes y escaleras.</p>
Desarrollo	<p>Luego de alcanzar el primer nivel, se continua con la resolución de acertijos matemáticos del orden “¿Sabes sumar cuadros y triángulos?” donde el estudiante debe determinar el valor</p>	<p>El juego interactivo digital OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos. Acertijos matemáticos sobre suma y resta de números y objetos.</p>

del objeto a través del cálculo de sumas o restas para encontrar el resultado o el valor del número. Se presentan 3 retos de iguales condiciones con un límite de tiempo para su resolución. Un ejemplo es:

Lápiz más lápiz más lápiz es igual a 15

Carro más lápiz más lápiz es igual a 20

Pelota más lápiz más carro es igual a 30

Pelota más tortuga menos carro es igual a lápiz ¿Cuál será el valor de la tortuga?

Todo se lleva a cabo en un tiempo determinado. De lo contrario, se reinicia el reto.

Final	Por último, se presenta el reto completar sumas el cual se desarrolla a partir de la construcción de un repertorio de resultados de	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir de imágenes que representan situaciones, seriaciones y problemas matemáticos aditivos y
--------------	---	------------------------------	--

<p>sumas y restas que facilite el cálculo mental a través de descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etc. Para que los estudiantes complementen mentalmente sumas y vinculen el proceso con las restas asociadas a ellas. Un ejemplo de esto es Ayuda al mago a encontrar los números que faltan y escríbelos en los recuadros.</p>	<p>descomposición de números.</p>
--	-----------------------------------

5. Evaluación

Tipo	Técnica	Instrumento
Formativa y sumativa	Observación y Revisión documental	Diario de campo, Resultados que arroja el OVA

6. Rol de los participantes (Estudiantes e investigadores)

Los investigadores rotarán su rol en cada actividad.

Guía y facilitador del conocimiento

Registra la información en el diario de campo

Realiza registro fotográfico y de video de los fenómenos reacciones y momentos
Moderador

7. Bibliografía

**Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com.
<https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52>**

Sesión 4.

Descripción. Este OVA se presenta como un espacio interactivo que, a través del juego digital, fomenta el diálogo, el intercambio de expectativas para adquirir nuevas experiencias, relacionar conceptos anteriores para complementar los nuevos u otros que no usaban con el fin de generar estimulación cognitiva donde interactúan imagen, juego y educación, que estimulan el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento lógico-matemático generados por la experiencia didáctica

Tabla 6.

Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales

1. Información general	
Institución educativa	Instituciones educativas Gardner y los Pastos
Grado de escolaridad	Segundo
Responsables	Elkin Bolaños – Kelly Fuertes – Dihone Bustos – Camila Díaz
Ciudad	Ipiales
Fecha	

2. Fundamentos generales		
Área	Matemáticas	
Componente	Aleatorio	
Estándar	Represento datos relativos a mi entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras	
Competencia	Resolución de problemas	
Derechos Básicos de Aprendizaje	<p>Clasifica y organiza datos, los representa utilizando tablas de conteo, pictogramas con escalas y gráficos de puntos, comunica los resultados obtenidos para responder preguntas sencillas.</p>	
Desempeños	<p>Resuelve problemas que requieran el uso de frecuencias de datos representados a partir de diferentes formas: lenguaje natural, gráficas o tablas.</p>	
Eje temático	La capacidad para representar en diagrama de barras un conjunto de datos presentado en tabla de frecuencias.	

3.Saberes		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Identifica la equivalencia de fichas u objetos con el valor de la variable.	Organiza los datos en tablas de conteo y en pictogramas con escala (uno a muchos).	Comunica los resultados respondiendo preguntas tales como ¿cuántos hay en total?, ¿cuántos hay de cada dato?, ¿cuál es el dato que más se repite?, ¿cuál es el dato que menos se

	repite?
Lee la información presentada en tablas de conteo, pictogramas con escala y gráficos de puntos.	

4. Estrategia de enseñanza y aprendizaje

Proceso	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Técnica	Recursos didácticos
Inicial	Se inicia a partir de una historieta en la cual se trata de resolver el misterio de la galleta robada. En la que los personajes describen de forma amena, divertida el paso a paso de los sucesos, sin mencionar aspectos teóricos de resolución de problemas y lo resuelven de acuerdo con el procedimiento básico del método gráfico de Singapur. En este punto, los estudiantes deben organizar las imágenes en el orden correcto haciendo especial énfasis en los pasos que se han aplicado	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir imágenes que describen el proceso para solucionar un problema en lugar de presentar explicaciones formales.

	en las sesiones anteriores.		
Desarrollo	Se presenta a los estudiantes el juego “El camino del tesoro creativo” donde se encuentran varias imágenes que deben interpretar para resolver la situación gráfica. Para encontrar el tesoro, deben resolver enigmas y responder preguntas para avanzar en el camino. Esto requiere de la capacidad de leer un problema de manera comprensiva, deducir lo que pide el enunciado, proponer métodos de solución, elegir y realizar las operaciones aritméticas más apropiadas para resolverlo y finalizar el problema sin quitarlo de su contexto significativo. Estas acciones en conjunto tienen como objetivo conseguir el tesoro y paralelamente a esto mejorar el	El juego interactivo digital	OVA, organizado a partir de circuitos de recompensas, de descomposición de problemas, el uso de diagramas y método prueba error.

pensamiento lógico de los estudiantes.

Final	<p>Para el cierre de la actividad se presenta el juego “armemos números a partir de cienos, dieces y unos”, en el cual el estudiante debe calcular el puntaje que hizo cada jugador de tiro al blanco, teniendo en cuenta la cantidad de dardos que</p> <p>lograron clavar en cada sector del tablero (unidades, decenas y centenas). Comprobar por medio de las gráficas o el tablero que recibe los dardos para identificar el jugador que logró cada puntaje.</p>	<p>El juego interactivo digital</p>	<p>OVA, organizado a partir de modelos de barras del método Singapur representados en gráficos del tablero del tiro al blanco.</p>
--------------	--	-------------------------------------	--

5. Evaluación

Tipo	Técnica	Instrumento
Formativa y sumativa	Observación y	Revisión Diario de campo,

documental	Resultados que arroja el OVA
------------	------------------------------

6. Rol de los participantes (Estudiantes e investigadores)

Los investigadores rotarán su rol en cada actividad.

Guía y facilitador del conocimiento

Registra la información en el diario de campo

Realiza registro fotográfico y de video de los fenómenos reacciones y momentos
Moderador

7. Bibliografía

Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno.
<file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf>

Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com.
<https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52>

Sesión 5

Descripción. Esta estrategia permite que entre paso y paso que se vaya desarrollando el juego con el método Singapur, y se comprueba los resultados a través del ensayo y del error y de los números de intentos que ofrece el OVA para finalmente, en un espacio guiado, en la plenaria se puedan conocer los distintos caminos que se siguieron para llegar a un resultado y pueden analizar la veracidad de estos.

Tabla 7.

Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.

2. Información general	
Institución educativa	Instituciones educativas Gardner y los Pastos
Grado de escolaridad	Segundo
Responsables	Elkin Bolaños – Kelly Fuertes – Dihone Bustos – Camila Díaz
Ciudad	Ipiales
Fecha	

2. Fundamentos generales	
Área	Matemáticas
Componente	Aleatorio
Estándar	Resuelvo y formulo preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno próximo.
Competencia	Resolución de problemas
Derechos Básicos de Aprendizaje	Explica a partir de la experiencia la posibilidad de ocurrencia o no de un evento cotidiano y el resultado lo utiliza para predecir la ocurrencia de otros eventos.
Desempeños	Resuelve problemas que requieran el uso de frecuencias de datos representados a partir de diferentes formas: lenguaje natural, gráficas o tablas.
Eje temático	La capacidad para comparar información presentada en distintos tipos de registro.

3.Saberes		
Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
Diferencia situaciones cotidianas cuyo resultado puede ser incierto de aquellas cuyo resultado es conocido o seguro.	Identifica resultados posibles o imposibles, según corresponda, en una situación cotidiana.	Predice la ocurrencia o no de eventos cotidianos basado en sus observaciones.

4. Estrategia de enseñanza y aprendizaje			
Proceso	Actividades de enseñanza y aprendizaje	Técnica	Recursos didácticos
Inicial	Se presenta una pintura de un parque de juegos donde los estudiantes deben observar la ilustración y escribir situaciones como “en el dibujo hay 60 flores: los niños recogieron 15 y dejaron 45. Con el fin de identificar elementos que no se presentan textualmente. Deben encontrar y señalar las referencias que fueron adscritas inicialmente para poder pasar al siguiente nivel.	El juego interactivo digital y retrospectiva	OVA, organizado a partir de imágenes y pinturas.
Desarrollo	Se presentan diferentes tablas para organizar la información de una situación para ver los resultados y comprender el problema desde una manera clara y rápida. Por lo tanto, se presenta diferentes situaciones con	El juego interactivo digital y retrospectiva	OVA, organizado a partir de tablas y problemas con pictogramas

	pictogramas, que al ser resultas se descubre una imagen al fondo de cada reto.	
Final	<p>Juego, Magia con la calculadora.</p> <p>Se invita a que los estudiantes puedan hacer uso de la calculadora para realizar cálculos mentales. En los ejercicios debe seleccionar el modelo correspondiente a la resolución de la situación expuesta. Ejemplo: A la calculadora de Luca se le rompió la tecla 3. ¿Cómo puede Luca mostrar 3, 33, 333, 3333, en su calculadora? Escribe la mayor cantidad de maneras que puedas imaginar.</p> <p>O, ¿qué cálculo harías para que la calculadora arroje como resultado el 99?</p> <p>¿Cómo podemos transformar sin borrar, el 125 en</p>	<p>El juego interactivo digital y retrospectiva OVA, organizado a partir de una calculadora incorporada para realizar cálculos mentales</p>

135?

Las respuestas deben justificarse con modelos que grafiquen y demuestran el resultado.

En este caso, pueda que se dificulte el presenta los gráficos para explicar resultados, pero sí pueden compartir el método personal que realizaron para llegar al resultado exacto.

5. Evaluación

Tipo	Técnica	Instrumento
Formativa y sumativa	Observación y Revisión documental	Diario de campo, Resultados que arroja el OVA

6. Rol de los participantes (Estudiantes e investigadores)

Los investigadores rotarán su rol en cada actividad.

Guía y facilitador del conocimiento

Registra la información en el diario de campo

Realiza registro fotográfico y de video de los fenómenos reacciones y momentos
Moderador

7. Bibliografía

María. (2022). Problemas matemáticos con pictogramas. Actividades De Infantil Y Primaria. <https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/05/11/problemas-matematicos-con-pictogramas/>

Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. <file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf>

Kheong, F; Ramakrishnan, C; Choo, M. 2012. Pensar sin límites 3A Cuaderno de trabajo Parte 1. Matemática Método Singapur. Gobierno de Chile. Editorial Marshal Cavendish Education

2.3.5. Análisis del tercer objetivo

Respondiendo a la teoría fundamentada se realizó proposiciones para sintetizar los resultados de los datos obtenidos para posteriormente realizar el análisis de la información codificada en la matriz de información de la revisión documental realizada de las pruebas evaluativas. En esta etapa se considera importante la aparición de categorías emergentes del objeto de estudio, como conclusiones que definen a la estrategia como apropiada para fomentar el cálculo matemático o sus posibilidades de mejora, en respuesta a la realidad estudiada.

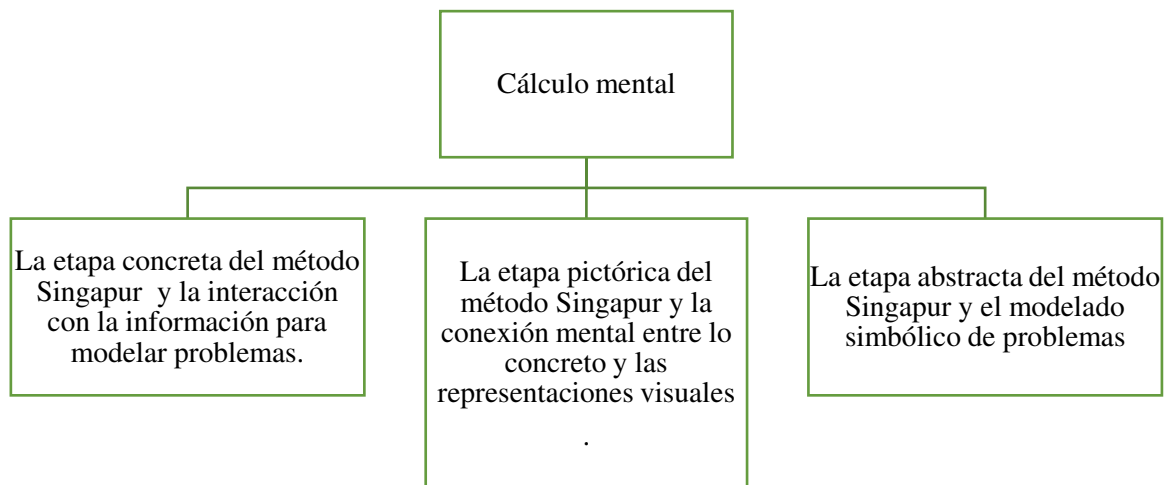
Este ejercicio se realizó con la aplicación de la prueba evaluativa organizada en doce puntos de un OVA a través de la plataforma Edilim, que luego de su revisión se ubicaron los datos encontrados en la matriz de vaciado de la información para su interpretación según la clasificación de los numerales de la prueba en cada subcategoría.

A sí mismo, de acuerdo con los datos encontrados y su frecuencia entre estudiante y estudiante se determinaron unas proposiciones que finalmente conllevaron a obtener la categoría emergente de cada pregunta. Seguidamente, se efectuó un análisis general en la guía de revisión documental, dando respuesta a las preguntas orientadoras designadas para el análisis de este tercer objetivo, concretizando lo encontrado en la interpretación y discusión de resultados.

El tercer objetivo específico de la presente investigación busca evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la I.E Los Pastos y Gardner. Por consiguiente, la interpretación y análisis de resultados parte de la subcategoría el cálculo mental; la cuál emerge de la categoría Alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental. A continuación, se describen las categorías emergentes concluidas en el proceso de vaciado de la información obtenidas por cada uno de los estudiantes.

2.3.5.1. El cálculo mental. A continuación, se presenta el análisis de esta subcategoría

Figura 6.



Categorías emergentes de la subcategoría Cálculo mental

Fuente. La presente investigación

Las actividades realizadas antes, durante y después de la estrategia son diseñadas y organizadas con el firme propósito de identificar las dificultades en el aprendizaje que presentan los

estudiantes en la comprensión y aplicación de las matemáticas, sobre todo en conceptos referentes a la apropiación de suma y resta como los conocimientos básicos que necesitan para poder realizar el procedimiento operatorio. Esto con el fin de reforzar su aprestamiento y ofrecer estrategias de cálculo matemático que les ayude a acelerar el proceso de resolución de las operaciones sin tener que recurrir al lápiz y al papel, a los dedos o a la calculadora.

En un primer momento, la investigación se centra en identificar las habilidades de tipo cognitivo y de conocimiento, porque antes de implementar la estrategia es preciso valorar las aptitudes y apropiación de los conceptos para que sean practicados con mayor seguridad en el contexto expuesto en los OVA. Esto permite adecuar las actividades desde sus dificultades con el objetivo de mitigarlas y de potenciar sus habilidades conforme las destrezas que vayan demostrando y adquiriendo en los juegos.

Por tal razón, en la prueba diagnóstica se enlistan varios numerales dispuestos a hacer que el estudiante active las habilidades cognitivas básicas como contar, agrupar y clasificar material concreto, decir números y usar formas a partir de información ilustrada en diferentes imágenes, representaciones gráficas, puntos que instan a dibujar, completar secuencias, ubicar el número faltante, predecir resultados, realizar sumas y restas, resolver problemas matemáticos, etc.

Como resultado se encontraron dificultades en la interpretación y análisis gráfico, confundiendo al estudiante, retándolo a resolver situaciones que no comprende, que no es capaz de relacionar en contexto y que no sabe cómo aplicar el conocimiento que lo tiene incorporado pero que desconoce cómo aplicarlo en la situación. Entonces, se direccionó el diseño de la estrategia con la utilización de recursos visuales con la finalidad de estimular la capacidad de establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.

Ahora bien, este primer instrumento no fue realizado dentro de un OVA, si no que fue efectuado de manera tradicional con la mira puesta principalmente en las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que fluyen a través de este tipo de metodologías que posteriormente serán comparadas con los alcances de la estrategia propuesta.

Regresando al tema del cálculo mental, es importante reconsiderar que esta habilidad no se da por sí sola, debe ser trabajada a través de conceptos y estrategias que la vayan formando de tal manera que se presente natural y espontáneamente en la solución de situaciones de la vida cotidiana tan comunes como realizar una compra, organizar objetos, calcular un tiempo, etc. En ese sentido, las matemáticas mentales pasan desapercibidas y se tornan en aspectos motivadores y recreativos que demuestran la sagacidad de quien los hace de forma efectiva, sin caer en el sesgo de que las matemáticas son aburridas, complicadas y que no se las utiliza en la vida real; simplemente se está pensando matemáticamente cuando se requiere cuantificar en cualquier situación.

Inclusive, el hecho de comprender los números y las operaciones “junto con la habilidad y la inclinación a usar esta comprensión en formas flexibles para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias útiles al manejar números y operaciones” (Quintero, et al., s.f. p. 17), es lo que permite activar el pensamiento numérico que se desarrolla gradualmente y que finalmente conlleva al cálculo mental al tener un acercamiento al conocimiento y a la actividad matemática que lo requiere.

Es por eso por lo que la presente estrategia propone el método Singapur como el referente ideal que promueva el cálculo mental a razón de las fases que lo componen y que permiten conocer la procedencia de los resultados para que sea más fácil acceder o componer el procedimiento ideal para resolver matemáticamente de manera ágil y eficaz según convenga al momento, a la situación, al tamaño y a las características de los números involucrados, dejando de lado el cálculo escrito rígido.

Por consiguiente, el grupo de investigación diseñó cada OVA, con la aplicación de las fases concreta, pictórica y abstracta del método Singapur a fin de que en cada sesión se generen variaciones en la forma de presentar una situación problema promoviendo al estudiante a explorar y descubrir distintas estrategias y procedimientos para resolver el problema y que elija de forma autónoma la que más se acerque a sus intereses, motivados también por el uso del juego

interactivo digital que transforma el ambiente rígido de una clase tradicional, al dinámico y divertido de los OVA, acercándolos más hacia el contexto.

A consecuencia, se pudo detectar que los estudiantes al trabajar en ambientes virtuales a través de juegos estructurados, se desempeñan de manera activa, autónoma, se les ve motivados, atentos a los cambios, al tiempo, al proceso, abiertos a discutir las respuestas y cómo llegar a ellas; compartiendo conocimientos, trabajando en equipo, autoevaluándose, realizando varios intentos sin frustraciones, expectantes, y desarrollando o potenciando habilidades como el saber cómo y cuándo usar los números; hacer inferencias sobre valores numéricos apreciando los distintos niveles de exactitud donde aparecen; componer y descomponer números cuando la situación lo requiere; utilizar los números en distintas representaciones de manera flexible, reconocer cuándo una representación es más útil que otra y saber utilizarla.

Así como también, reconocer la magnitud de los números y hacer juicios cuantitativos ajustados; conocer los efectos relativos de las operaciones sobre los números y percibir la razonabilidad de resultados y el orden de magnitud de los mismos; detectar errores aritméticos cometidos; utilizar referentes como hechos numéricos que modificados y adaptados proporcionan el resultado deseado; reconocer cuándo una estimación es apropiada para dar respuesta a una situación planteada; operar con números de forma diferente a la repetición mecánica de los procesos que se tienen memorizados para finalmente llegar a la magna que es el realizar cálculos mentales con gran facilidad utilizando en cada caso la estrategia adecuada (MEN, Estándares Básicos de Competencias de matemáticas, 2002) (ver anexo 14 matriz vaciado de información objetivo tres).

En ese orden de ideas los OVA se presentan como una serie de ejercicios con dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental e interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o truco que tenga lógica y sea fácil de recordar, puesto que ahora comprenden mejor el juego, encuentran estrategias, estiman resultados, hasta

llegar al correcto y superan el nivel para ir avanzando en el proceso (ver anexo 16 formato de análisis documental tercer objetivo específico).

Al mismo tiempo se destaca de esta estrategia, el que cuando los niños no logran la respuesta correcta, ellos no lo identifican como un error y no se frustran. Al contrario, vuelven a intentarlo entusiasmados hasta alcanzar el objetivo. Por ejemplo, en el caso donde los OVA presentan actividades que requieren de sumas sencillas, conteo, estimaciones de valor o de cantidad, los estudiantes acuden a sus dedos, al papel, para hallar el resultado correcto sin tener la presión o el ambiente de una evaluación convencional, y lo más importante es que poco a poco van aplicando estrategias de descomposición de números, suma abreviada, la lógica, y la relación con lo cotidiano, afianzando el cálculo mental.

Se puede señalar aquí que, al momento de fusionar los contenidos con juegos interactivos y digitales, se logra una percepción diferente de las matemáticas y los estudiantes se muestran animados en la participación y desarrollo de los OVA, porque juegan y se divierten mientras resuelven cada ejercicio con el fin de alcanzar o superar un nivel, ya que las herramientas OVA son muy versátiles, dinámicas y divertidas que llaman la atención e interés de los estudiantes. Estas hacen que puedan explorar los conceptos y contenidos desde un enfoque más práctico y lúdico. Además, el manejo, apropiación y familiarización que tienen los estudiantes con estos recursos digitales logra que la aplicación de estos sea fácil, agradable y se complete con éxito.

Es así como en cada uno de los juegos, se observa el interés por encontrar la resolución de cada ejercicio. Esto hizo que las instrucciones para el desarrollo de este sea la parte teórica o conceptual del contenido matemático, sin caer en el sesgo habitual de tomar las explicaciones como complicadas y tediosas, logrando que el estudiante comprenda lo que debe hacer, practicando y jugando a través del ensayo y del error (ver anexo 13 prueba evaluativa).

Además, entre actividad y actividad los juegos van aumentando en ejercicios como en complejidad y es gratificante observar que a los estudiantes les gusta y se sienten motivados a participar en cada una de las clases, despertando su curiosidad, su necesidad de aprender así sea por ganar el juego, de detenerse un momento a pensar y reflexionar sobre el procedimiento que

debe hacer para superar los niveles, tener la decisión autónoma de reanudar el OVA para corregir errores, y sobre todo que pierden el miedo al aplicar las matemáticas.

Del mismo modo, en esta parte de la implementación de la estrategia se puede notar la apropiación del estudiante tanto del manejo de los OVA, como de los temas matemáticos que se propone aplicar. Ha sido muy importante la comunicación entre docente-estudiante logrando afianzar tanto en su relación como con las matemáticas. Esto quiere decir que los estudiantes están experimentando situaciones significativas en el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente está pendiente de cualquier inquietud y de su desempeño; puesto que, al entregar los juegos a los estudiantes, este tiene más tiempo para observar y hacer seguimiento al avance o dificultades que tengan los estudiantes.

Por esta razón, es preciso resaltar la importancia del acompañamiento docente, como del trabajo de este en la elaboración de los OVA, puesto que estos deben ser diseñados de tal manera que todos los estudiantes según su estilo de aprendizaje puedan comprender y sentirse cómodos al resolverlos, resaltando la evidente participación activa de todos los estudiantes, pero también el rezago en unos pocos que necesitan de más tiempo y de más orientación.

A consecuencia, los OVA se presentan en variedad de estilos y son muchas las herramientas que se pueden encontrar para llegar al estudiante con el conocimiento requerido por la unidad de trabajo. Cada uno de estos presentan actividades que los niños disfrutan y desarrollan con apropiación, manejo adecuado de los equipos y con una alta demostración de interés y participación constante, permitiendo afirmar que los OVA son un excelente recurso para trabajar matemáticas, más aún cuando abre nuevos horizontes al encontrar estrategias que al ser fusionadas con la tecnología hace que el aprendizaje con los juegos interactivos sea estructurado, ingenioso, y saque de la rutina al estudiante ofreciéndole espacios donde pueda desarrollar sus habilidades, trabaje para superar sus dificultades y aprenda de una manera significativa.

De esa manera, pese a que el estudiante busca la respuesta con el fin de pasar el nivel más que por aprender, este, entre ejercicio y ejercicio va desarrollando las competencias bases que se requieren para la resolución de operaciones y de problemas y lo más importante, es que lo está

haciendo de forma mental para ahorrar tiempo o lograr el objetivo dentro del tiempo predispuesto y ganar puntos imaginarios. Lo que no se da cuenta, es que él es quien está ganando destrezas de cálculo mental que le ayudarán en la resolución de situaciones matemáticas escolares como cotidianas.

Puede ser que a ciencia cierta los estudiantes no identifiquen las etapas del método Singapur como tal, lo importante es que lograron aprender y ejercitar su cálculo mental que es el objetivo principal de esta estrategia. Además, se logró identificar y promover habilidades no sólo matemáticas, sino también del manejo de recursos tecnológicos como de los juegos interactivos, el trabajo autónomo, el trabajo grupal, la autoevaluación, la retroalimentación voluntaria y la sana convivencia al fomentar valores como el respeto, la solidaridad, la empatía, el cuidado de los implementos, la responsabilidad, y también la autoestima.

Ya para terminar, se realiza una comparación de resultados entre la prueba diagnóstica como la evaluativa y se llega a la conclusión de que los estudiantes progresaron significativamente, sin distinción entre las instituciones educativas objeto de estudio de la investigación, concluyendo lo siguiente (ver anexo 17, grafica comparativa antes y después de la estrategia):

Primero, en la etapa concreta y la interacción con la información para modelar problemas, los estudiantes lograron desarrollar una mejor comprensión de los conceptos matemáticos en lugar de simplemente memorizar procedimientos a través de ejercicios estructurados y secuenciados, lo que les permitió consolidar el razonamiento para analizar las matemáticas y erigir argumentos lógicos.

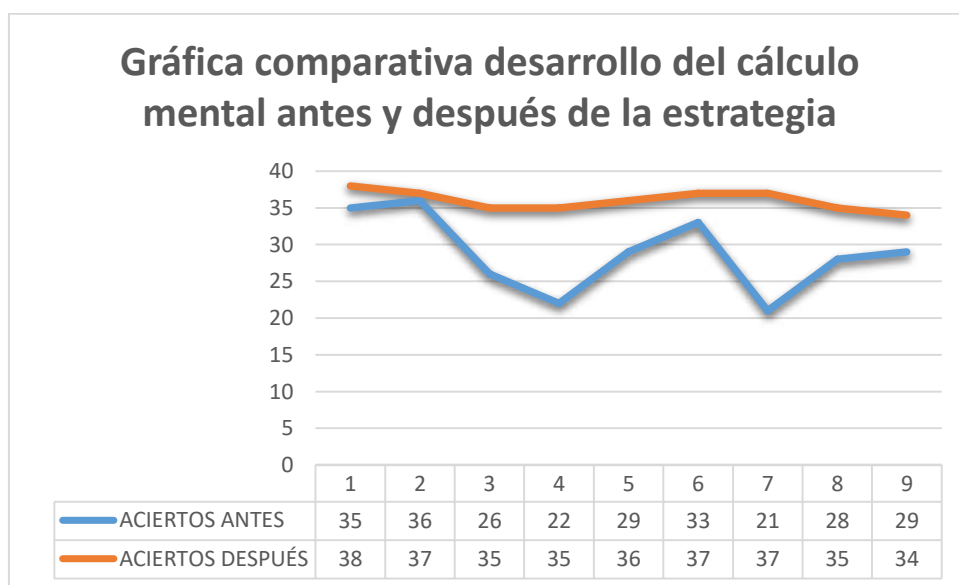
Segundo, en la etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales permite conectar las matemáticas con la vida real utilizando las imágenes o las barras de unidad para representar un problema a través del análisis de datos, la visualización espacial, la estimación, la expresión de ideas y argumentos de forma precisa, así como promover habilidades de pensamiento y métodos de investigación que posibilitan la resolución de problemas.

Por último, en la etapa abstracta del método Singapur y el modelado simbólico de problemas los estudiantes terminan con el proceso de comprensión representándolo mediante signos o símbolos matemáticos con el uso de la lógica, interiorizando conceptos de la forma que más les interese, tomando las mejores decisiones en función de las circunstancias. Esto con el fin de favorecer la creatividad y la intuición de conceptos y procesos que se sustentan en conceptos anteriores del estudiante.

Definitivamente, la estrategia denominada “Explorando las matemáticas con el método Singapur: Un recorrido interactivo a través del OVA” logró alcanzar el objetivo propuesto al coadyubar a que el estudiante adquiriera destrezas relacionadas con el cálculo mental tales como la estimación del tamaño relativo de los números y del resultado de operaciones con estos, el reconocimiento de las relaciones parte-todo, conceptos de valor posicional y resolución de problemas; así como también aspectos que contribuyeron a la formación de confianza en sí mismo, superando dificultades y su relación apática hacia las matemáticas.

Figura 7.

Desarrollo del cálculo mental antes y después de la estrategia



1.7.2.4. Discusión

Las operaciones matemáticas presentadas en un Objeto Virtual de Aprendizaje resultan muy interesantes para los estudiantes, más aún cuando se encuentran relacionadas a los juegos virtuales como retos y no como un algoritmo más. De esa manera, se pudo impulsar con los estudiantes la estrategia del método Singapur porque en cada reto se incluyen una a una las etapas las cuales requieren de una pronta solución, y se pone a prueba las habilidades de cálculo mental que desarrollaron y potencializaron los estudiantes durante la ejecución de la estrategia propuesta. Al respecto, Zamarreño y Loyola (2022), manifiestan que los OVA “permiten trabajar en un resultado útil para generar actitudes, conocimientos y habilidades en los estudiantes; y despliegan el trabajo autónomo del alumno al adentrarse al autoaprendizaje” (p. 25). Desde esa perspectiva, los OVA fueron un buen aliado para poner en práctica la estrategia propuesta con el objetivo de realizar paso a paso las operaciones y los problemas matemáticos para que el estudiante pudiera comprender de dónde vienen los resultados y formas diversas de resolución y de representación.

Cada uno de los fenómenos percibidos durante el desarrollo de la estrategia permitió comprender la necesidad de utilizar los medios tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas para que resulten divertidas e interesantes, tengan sentido y significado para los estudiantes. Sobre todo cuando se les inculca el cálculo matemático para su resolución cuando estas se presentan en ámbitos cotidianos que requieren de cálculos matemáticos ágiles y eficaces para resolverlos.

Además, se trata de reconsiderar el uso de la tecnología en el salón de clases que no debe ser limitado a cambiar el tablero por las diapositivas, sino que tengan el fin de que el estudiante pueda interactuar, explorar y descubrir su aprendizaje en ese proceso donde el docente está presto a guiarle y acompañarle generando conocimiento, no sólo información (Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP, 2011).

Por otro lado, es importante la capacitación docente para poder desarrollar este tipo de recursos tecnológicos, puesto que si no se tiene apropiación de los recursos digitales, es difícil

realizar este tipo de contenidos. Aunque cabe resaltar que son muchos los espacios que se encuentran en internet que pueden ser adoptados y adaptados de tal manera que se ajuste al objetivo de aprendizaje y los equipos sean suficientes para que cada estudiante interactúe y aprenda de manera autónoma.

Y en cuanto a las normas nemotécnicas, es preciso que los docentes indaguen estos trucos, los comprueben y los ensayen de tal manera que los puedan dominar y al momento de impartirlos los estudiantes se sientan entusiasmados a replicarlos con constancia como un juego divertido más que por encontrar un dato.

Conclusiones

En el análisis documental se identificó que en 50 estudiantes de grado segundo se presentan dificultades de carácter reflexivo y de pensamiento lógico al tratar de lograr un equilibrio entre la

comprensión conceptual y competencia en los cálculos necesarios para la suma y resta, complicando la identificación de las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas que conllevan a realizar el cálculo mental con fluidez y hacer estimaciones razonables para una resolución ágil y diferente a la rígida escrita. Cabe destacar que los resultados fueron obtenidos de una prueba diagnóstica donde se presentan ejercicios matemáticos en diferentes formas de representación, la cual arrojó una caracterización real del nivel de apropiación y aprestamiento de las habilidades cognitivas y de conocimiento que presentan los niños para así determinar cómo diseñar escenarios de enseñanza y aprendizaje con el método Singapur como estrategia y los OVA como medio.

Se identificaron algunas características de las estrategias empleadas por el docente de aula en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas referentes a la comprensión y aplicación de conceptos numéricos de la suma y resta las cuales se resumen en un aprendizaje simbólico y abstracto, razón por la cual los estudiantes dominan los ejercicios cuando se presentan de esta forma. Sin embargo, no cuentan con otras opciones de resolución diferentes al logaritmo y al uso del papel y lápiz como recurso que garantice la comprensión de la procedencia del resultado como de otras formas de representación y de solución.

El método Singapur es un método pedagógico de aplicación matemática que reúne en su proceso diferentes formas de representación de una operación o un problema matemático desde las fases concreta, pictórica y simbólica, ofreciendo diversas opciones de solución como de espacios que requieren de una reflexión lógica de orden cognitiva, procedimental y actitudinal para que los resultados puedan proceder de una comprensión con material concreto, desde representaciones gráficas, del logaritmo, de estos modelos juntos o de un cálculo mental que se produce y fomenta a través del ejercicio de los mismos.

Los OVA, son herramientas tecnológicas que promueven el aprendizaje significativo por la conexión que tienen estos con los intereses, necesidades e inclinaciones de los estudiantes frente a los recursos digitales. No obstante, los OVA por sí solos no logran los objetivos deseados, deben estar estructurados con metodologías (que en este caso es el método Singapur), que logren

un buen sentido numérico, que impulsen el desarrollo de destrezas relacionadas con el cálculo mental, la estimación numérica y el razonamiento cuantitativo, entre las que se encuentran el significado del número, relaciones numéricas, tamaño de los números, operaciones con los números y referentes para los números y cantidades.

A nivel cognitivo se obtuvieron grandes beneficios al incluir las actividades matemáticas dentro del OVA como juegos estructurados puesto que permitieron el desarrollo del sentido numérico, entendido como el aprestamiento adecuado de las relaciones numéricas que se presentan como habilidades para descomponer números de forma natural, comprender y utilizar la estructura del sistema de numeración decimal, utilizar las características de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos mentales.

La evaluación de los alcances de la estrategia didáctica realizada a partir de la prueba evaluativa permitió evidenciar que los estudiantes han descubierto, por sí mismos, y formulado de modo verbal diferentes estrategias de cálculo mental. A consecuencia, en el estudio comparativo de las pruebas inicial y final se concluye que los estudiantes han mejorado significativamente en el análisis y resolución de sumas y restas como de problemas matemáticos presentados en diferentes formas de representación por el uso frecuente de estrategias diferentes a los algoritmos escritos como las elaboradas a partir del cálculo mental.

Recomendaciones

Para implementar estrategias que se desarrollen en torno al cálculo mental, es necesario partir del reconocimiento y fortalecimiento de las habilidades cognitivas y de conocimiento que tienen los

estudiantes para que, dominado este proceso, se pueda aplicar estrategias como redondear, descomponer, factorizar o compensar para realizar cálculos sin apoyo escrito.

El acompañamiento docente como del trabajo de este en la elaboración de los OVA es importante, puesto que estos deben ser diseñados de tal manera que todos los estudiantes según su estilo de aprendizaje, puedan comprenderlos y sentirse cómodos al resolverlos. Esto a razón de que es evidente la participación activa de algunos estudiantes, pero también el rezago en otros que necesitan de más tiempo y de más orientación.

Las estrategias didácticas con base en pedagogías metódicas como el método Singapur e instruccionales como el OVA para promover el cálculo mental, deben estructurarse de tal manera que los estudiantes puedan encontrar en estas la motivación necesaria para el desarrollo y aplicación de sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales a fin de lograrlo. Es así como los estudiantes comprenden la necesidad de aprender diferentes trucos que los aproxime a la respuesta correcta para avanzar en el juego y para la resolución de preguntas que se manejan en la cotidianidad, con el efectivo y eficaz uso del cálculo mental que pronto surgirá con mayor brevedad.

Para el diseño de estrategias didácticas desarrolladas como juegos didácticos interactivos, se debe tener en cuenta el tiempo límite del cronómetro para que no se presione al estudiante o que lo desanime en el intento. De ahí la importancia de brindar las estrategias necesarias para que el cálculo mental se dé, y los estudiantes puedan realizar las operaciones para superar los niveles del juego y de igual manera en la resolución de problemas cotidianos y demás operaciones.

La evaluación permitió identificar la importancia de implementar pedagogías que incluyan la dimensión emocional, motivacional y cognitiva del estudiante, donde se le permita utilizar sus conocimientos previos para adquirir los nuevos; explorando, descubriendo e interactuando con los saberes desde la perspectiva de los procesos, los conceptos y los contextos dentro de los cuales el aprestamiento y la apropiación de dichas nociones matemáticas adquieran sentido y significado.

Referencias bibliográficas

Abramowski, A. (s.f.). *El lenguaje de las imágenes y la escuela: ¿Es posible enseñar y aprender a mirar?* de Tramas-Educación, imágenes y ciudadanía:
<http://tramas.flacso.org.ar/print/43>

- Aguilera, C., Santos, C., & Pinargote, B. E. (2020). Gamificación. Estrategia didáctica motivadora en el proceso de enseñanza aprendizaje del primer grado de educación básica. *Revista Cognosis*, 5(20), 51-69. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2083/2583>
- Albarracín, C., Hernández, C., & Rojas, J. (2020). Objeto virtual de Aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: una experiencia con estudiantes de educación básica. *Revista Panorama*, 14(26).
- Álvarez, D., García, G., Castro, A., & Erazo, C. (2020). *Retos educativos y uso del puzzles en el área de inglés en básica elemental*. Recuperado el 10 de agosto de 2022, de Universidad Católica de Cuenca: <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/400/531>
- Alvarez, P. (2020). Actividades extraescolares en matemáticas para mejorar el cálculo mental en niños de 7 años. *Revista de investigación Talentos*, 7(2), 24-32.
- Arellano, L. (2019). La competencia es un saber, saber ser y un saber hacer. *Revista Odontológica de los Andes*, 4(1). <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=59648>
- Arévalo, I. (sin fecha). *Línea de investigación*. Formación de maestros: <https://acortar.link/wPhP1B>
- Arteaga, M. y. (2015). *Investigación Critico-Social*. Investigación en Ciencias Sociales en el siglo XXI: <https://acortar.link/vbHMy9>
- Badilla, L. (2006). Fundamentos Del Pa Radigma Cualitativo En La Investigacion Educativa. Pensar En Movimiento. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 4(1), 42-51. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=442042955005>
- Barrera, C. (2021). *Uso de las tecnología de información y comunicación para mejorar el aprendizaje de la matemática en estudiantes de grado tercero de básica primaria de la*

Institución Educativa Nacional Sucre de Ipiales. Universidad UMECIT.:
<https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/4661>

Benjumea, D., Galvis, J., & Orrego, J. (2018). Formación ciudadana. Sentido que le dan los docentes en una institución educativa de la ciudad de Manizales. *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*(11), 67-96.
file:///C:/Users/usuario/Downloads/7926.pdf

Benoit, C. (2020). *La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula*. Universidad Católica de la Santísima Concepción (Chile:
http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93042020000200095&script=sci_arttext

Campos, M. (2021). *Estrategias mnemotécnicas y aprendizaje* . Psicología, educación y valores:
<https://www.mariajesuscampos.es/estrategias-mnemotecnicas-y-aprendizaje/>

Cardona, G. y. (2013). *ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA LECTURA*. Universidad Libre de Colombia: <https://acortar.link/gaHgYB>

Castaño, C. (2017). *Iactividades Recreo-Deportivaspropuesta Pedagógicapara La Inclusión Socialde Los Indigenas Wounaandel Barrio Laestrella(Ciudad Bolivar*. Corporación Universitaria Minuto De Dios –Uniminuto: <https://acortar.link/UspJwh>

Castillo, L. (2005). *Análisis documental*. Biblioteconomía: <https://www.uv.es/macas/T5.pdf>

Castillo, S. (2020). *Proyecto Educativo AJEMATIC: Una propuesta mediada por las TIC, para mejorar los conocimientos sobre las competencias matemáticas en las maestras de la sección de primaria del Colegio San Jorge de Inglaterra, empleando el ajedrez bajo el Método Singapur*. Universidad de la Sabana, Chía: <https://acortar.link/nRHmdM>

Castillo, W. (2022). *Método Singapur para la enseñanza aprendizaje de matemáticas en estudiantes de básica media*. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de

- magister en Pedagogía Mención Educación Técnica y Tecnológica:
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3676/1/77956.pdf>
- Colegio Lakeside. (2020). *¿Qué es el método Singapur y cómo funciona?* Estrategias digitales:
<https://colegiolakeside.edu.mx/que-es-metodo-singapur/>
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Artículo 67*. La educación es un derecho de la persona: <https://acortar.link/EvWqYa>
- Cuásquer, M., & Moreno, A. (2021). Estudio sobre los diagramas de flujo en la resolución de problemas matemáticos. *Unimar*, 39(1), 45-55.
- Dávila, J. (2018). *El uso del video educativo como herramienta didáctica complementaria para el desarrollo de conocimientos procedimentales* Universidad Autónoma de Occidente:
<file:///C:/Users/usuario/Downloads/biteca,+2442-3141-1-PB.pdf>
- Díaz, A. (2014). *El uso de las TIC's como medio didáctico para la enseñanza de la geometría*. Estudio de caso : grados segundos de primaria primaria de la Institución Educativa Seminario: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/49586>
- Domínguez, V. (2020). *Desarrollar las competencias emocionales: la escala de las emociones*. Red Cenit: <https://acortar.link/CQTWSI>
- Dueñas, D. y. (2019). Las pruebas Saber del ICFES y su utilidad en el sistema educativo de Colombia. *Gaceta*, 70(9). <https://acortar.link/oVdsPo>
- Dulzaides, M. y. (2004). *Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso*. ACIMED: <https://acortar.link/eVdIFH>
- Ezkauriatza, M. (2011). *Trabajo colaborativo en la web, entorno virtual de autogestión para docentes*. Universitat de Les Illes Balears:
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/59037/tmge1de1.pdf>

- Farbiarz, A. (2018). *Conflictos y necesidades*. INED 21: <https://acortar.link/jnhaPk>
- Fierro, C., & Carbajal, P. (2019). Convivencia escolar: una revisión del concepto. *Psicoperspectivas*, 18(1). Psicoperspectivas: <https://www.redalyc.org/journal/1710/171059669002/html/>
- Flores, I. (s.f). Línea de investigación: Formación de maestros. En I. Arévalo, *Línea de investigación: Formación de maestros*. Universidad Mariana.
- García. (2019). *Programa EDILIM en la capacidad de comprensión y aplicación de tecnologías de*. Universidad César Vallejo: <https://acortar.link/GFGckX>
- García, C. (2008). La Constitución Política enseñada a alumnos de educación superior no estudiantes de Derecho o ciencias afines: Un reto para la enseñanza. *Panorama*(24), 19-24. <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/254/234>
- García, C. (2019). *Cursos Femxa.es*. El papel del docente en la actualidad: <https://www.cursosfemxa.es/blog/el-papel-del-docente-en-la-actualidad>
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros*. Granada: Proyecto Edumat-Maestros.
- Gómez, M., & Mireles, A. (2019). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*, 8, 3-10. <https://acortar.link/YBmazO>
- Gómez, M., & Mireles, A. (s.f.). Cálculo mental como estrategia para el aprendizaje de los contenidos matemáticos en la educación primaria. *Revista de Ciencias de la Educación*, 3(10).
- González, D. (s.f.). *Competencias ciudadanas*. Universidad de San Buenaventura seccional Cali: https://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/infografia_v20_julio.pdf

- Gutierrez, D. (2010). EL TALLER COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA. *Razón y palabra*, 3(66), 50-62. <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n66/varia/dgutierrez.html>
- Gutierrez, P. (2021). *Fundamentos del método Singapur en la enseñanza de matemáticas*. Smartik: <https://acortar.link/ixmlyN>
- Hernández, J. (2016). *Mejoramiento de la Comprensión de Textos Narrativos Mediante la*. Pontificia Universidad Javeriana: <https://acortar.link/dq9A4Z>
- Hernández, L. (2020). *OPTIMOR: Programa de Intervención en Optimismo y Sentido del Humor para mejorar la Motivación del Alumnado de Secundaria*. Trabajo fin de master de la Universidad de Jaén: <https://acortar.link/UfnZTJ>
- Herrera, D. (2020). *Las TIC articuladas al método Singapur para el desarrollo de habilidades investigativas en la resolución de problemas con números naturales*. Trabajo de grado Universidad de Santander UDES: <https://acortar.link/XpK3oT>
- Holguín, F., Holguín, E., & García, N. (2019). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistémica. *Revista de estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75.
- Huamán, Chumbimune, Ramos, & Orozco. (2021). Software Edilim y lectura comprensiva en estudiantes del sexto grado de la institución. *Ciencias de la educación*, 532-549. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1722>
- Iztúriz, A., Tineo, A., Barrientos, Y., Ruiz, S., Pinzón, R., Montilla, J., . . . Barreto, J. (2017). El juego instruccional como estrategia de aprendizaje sobre riesgos socio-naturales. *Educere*, 11(36), 103-112. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35617701014.pdf>
- Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. Alcaldía Mayor de Bogotá Educación. (2011), *Problemáticas educativas, docentes investigadores y política educativa de Bogotá*. Editorial Jotamar Ltda. <https://acortar.link/UfAaKK>

- Janamejoy, J., & Jamioy, M. (2019). *Tejiendo manillas en muiukuna: propuesta pedagógica para fortalecer la comprensión matemática de la suma y la resta mediante el tejido de manilla en muiukuna (mostacilla) en los estudiantes del grado 3° y 4° de la sede educativa 05 La Loma del Resguardo In.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Pasto: <https://acortar.link/0tJ7Yb>
- Jardín Infantil Gardner. (s.f.). *Jardín infantil en Ipiales.* Comprar en Ipiales.com: <https://comprarenipiales.com/anuncio/jardin-infantil-en-ipiales/>
- Jiménez, A. (2022), Competencias matemáticas y habilidades cognitivas. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica.* (4)7 p. 141-167. <https://acortar.link/Njzotg>
- Leitón, D. (2018). *LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS EMOCIONALES Y LA CONVIVENCIA EN ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LOS QUINDOS DE ARMENIA.* Universidad Tecnológica de Pereira: <https://acortar.link/d9DCMQ>
- Ley 115. (febrero 8 de 1994). *Por la cual se expide la ley general de educación.* EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA: <https://acortar.link/kvT5A>
- Luna, G., Nava, A., & Martínez, D. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264.
- Ma Luz Callejo, A. V. (2023). *Matemáticas para aprender a pensar.* Narcea.
- Martínez, J., & Palacios, G. O. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83.

- Martínez, L. (2007). *La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación*. Investigación:ExperienciasHerramientas: <https://acortar.link/U8oLDI>
- Martínez, M. (2006). LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA (SÍNTESIS CONCEPTUAL). *REVISTA IIPSI Facultad de psicología UN M S M*, 9(1), 123-146. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf
- MEN. (1998). *Serie de lineamientos curriculares*. Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- MEN. (2008). *Orientaciones generales para la educación en tecnología*. Ministerio de Educación Nacional: https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-160915_archivo_pdf.pdf
- MEN. (2016). *Derecha Básicos de Aprendizaje en Matemáticas*. Ministerio de Educación Nacional: <https://acortar.link/voQtUt>
- MEN. (s. f.). *Método Singapur para la enseñanza de Matemáticas*. Todos a aprender 2.0: https://educra.cl/wp-content/uploads/2019/02/DOC1-metodo_singapur.pdf
- Mena, N. y. (2020). Los resultados de la prueba Saber 11 de Ciencias Sociales y las opiniones de los estudiantes: convergencias y divergencias. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21(28). doi:<https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e28.2116>
- Mendieta, L. (2019). *Escritos de un profesor pensamientos y reflexiones sobre educación*. Guayaquil-Ecuador: CIDE Editorial. <https://acortar.link/zChjDb>
- Mendoza, C. (2021). *Universidad Estatal de Milagro*. <https://acortar.link/FbcQce>
- Mendoza, C. (2021). *Universidad Estatal de Milagro*. <https://acortar.link/FbcQce>

- Mendoza, C. (2021). *Universidad Estatal de Milgro*. Libros digitales en EdiLIM como recurso innovador en la: <https://acortar.link/FbcQce>
- Miranda, Z., & García, L. (2022). La chagra: una experiencia de endoculturación hacia la soberanía alimentaria. *Inclusión y desarrollo*, 9(1), 87-96.
- Mochón, S., & Vázquez, R. (1995). Cálculo mental y estimación: Métodos, resultados de una investigación y sugerencias para su enseñanza. *Educación matemática*, 7, 93-106. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol7/3/07Mochon.pdf>
- Monterrosa, N. (2020). Competencias ciudadanas: Ejes presentes en el sector estudiantil Colombiano. *Telos*, 22(2), 376-386. <https://www.redalyc.org/journal/993/99364322009/html/>
- Moreno, I. (s.f.). *El sonido, un recurso didáctico para el profesorado*. Universidad Complutense: <https://webs.ucm.es/info/doe/profe/isidro/sonido.pdf>
- Muñoz, P. A. (2018). *El diseño de cuentos interactivos multimedia a través de "EdiLIM": Análisis de una experiencia en el Grado de Educación Infantil*. ResearchGate: <https://acortar.link/LLd3qU>
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. <https://acortar.link/0jeiPz>
- Ortiz, C., & Borja, C. (2020). *Estrategia Didáctica basada en el juego con mediación de la realidad aumentada para fortalecer la competencia de cálculo en el área de matemáticas*. Trabajo de grado Universidad de Santander UDES: <https://acortar.link/8oCSUn>
- Oyola, K. (2020). *La pedagogía de la pregunta*. Educación: <https://www.educacionperu.org/la-pedagogia-de-la-pregunta/>

Paez, S. (2016). Competencias ciudadanas: Representaciones sociales y prácticas pedagógicas en las Unidades Tecnológicas de Santander. *E. spiral, Revista de Docencia e Investigación*, 6(, 6(1), 59-90. <https://acortar.link/2p2SmF>

Palacios, O. (2021). *La teoría fundamentada: origen, supuestos y perspectivas*.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-49642021000200047

Pelayo, P. (s.f.). *¿Qué es la Pedagogía del humor y por qué se debe aplicar?* Humor sapiens:
<https://acortar.link/z5LGsZ>

Piza, N., & Amaiquema, F. B. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 15(70), 455-459.

Pleguezuelos, E. (2012). *Problemas para aprender ciencias sociales*. In *lumine sapientia Universitas Almeriensis*: <https://core.ac.uk/download/pdf/143456107.pdf>

Quintero, M., Quintero, R., Rojas, R., Moreno, F., Silva, G., Villegas, A., & Arrubla, M. (s.f.). *Interpretación e Implementación de los Estándares Básicos de Matemáticas*. Funes. Universidad de Los Andes :
<http://funes.uniandes.edu.co/6480/1/Quintero2006Pensamientonum%C3%A9rico.pdf>

Ramírez, M., & Olmos, H. (2020). *Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de Guanajuato:
<http://www.naturalezaytecnologia.com/index.php/nyt/article/view/383/289>

Redorta, J. (2021). *Cómo abordar los conflictos estructurales. Herramienta útiles para problemas complejos*. España: Almuzara.
https://www.libreriajuridicaandaluza.com/libro/como-abordar-los-conflictos-estructurales_140024

- Reyes, L., & Céspedes, G. M. (2017). *Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas: file:///C:/Users/usuario/Downloads/9785-Texto%20del%20art%C3%ADculo-60878-1-10-20171105.pdf
- Rivera, G., & Sánchez, O. (2019). *El Juego en el Aprendizaje del Guagua: Proyecto Aplicado para fortalecer los Conocimientos en el Área de Matemáticas de los Estudiantes Del Grado Tercero de Institución Educativa Los Arrayanes, Córdoba (Nariño)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) Ipiales: <https://acortar.link/mm3cmv>
- Rivera, J., & Ahumada, F. (2019). El método Singapur para favorecer competencias matemáticas en niños de educación primaria. *Educando para Educar*, 20(37), 51-69.
- Rodríguez, C. (2010). *¿Qué habilidades desarrollan los niños con los rompecabezas?* Educay aprende: <https://educayaprende.com/beneficios-rompecabezas-ninos/>
- Rodríguez, M. (2020). *Edilim materiales de aprendizaje con libros interactivos*. Ministerio de formación y educación profesional: <https://acortar.link/2JN6PZ>
- Rodríguez, M. (2020). *Edilim materiales de aprendizaje con libros interactivos*. Observatorio de tecnología educativa: <https://acortar.link/2JN6PZ>
- Rojas, M. y Salas, T. (2018). *Problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en relación con la resolución de problemas con estructura multiplicativa en estudiantes del grado 4º jornada tarde del I.E.D. el Virrey José Solís*. Trabajo de grado presentado como requisito académico para obtener el título de Magister en Dificultades del Aprendizaje Universidad Cooperativa de Colombia. <https://acortar.link/7QUHOJ>
- Romero, C., Villareal, S., Samper, J., & Ospino, I. (2017). Fortalecimiento de las competencias ciudadanas a partir de la lectura crítica en escenarios virtuales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 216-232. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/853/1371>

- Romero, M. (2019). *Guía Didáctica de juegos interactivos para desarrollar el cálculo mental en Educación Básica Primaria*. Universidad Tecnológica Israel de Quito: <https://acortar.link/niLhf0>
- Ruales, G. (2018). *La música andina latinoamericana, la gamificación y las TIC en el proceso de aprendizaje de operaciones básicas del área de matemáticas del grado quinto de primaria de la Institución Educativa San Juan*. Universidad del Cauca: <https://acortar.link/DekUMB>
- Santander Universidades . (2020). *Procesos cognitivos: ¿Cómo pueden ayudarte en tu éxito profesional?* Santander Becas: <https://www.becas-santander.com/es/blog/procesos-cognitivos.html>
- Serrano, J. G. (2016). Internet como recurso para enseñar y aprender una aproximación práctica a la tecnología educativa. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 169-170. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=723324>
- SITUR Nariño. (s.f.). *Ipiales*. Sistema de información turística: <https://situr.narino.gov.co/municipio/ipiales>
- Solís, I. (s.f.). *El análisis documental como eslabón fundamental para la eficiencia de los servicios de información*. Red de bibliotecas virtuales de ciencias sociales de América Latina : http://www.biblioteca.clacso.edu.ar/ar/bibliointra/documentacion/analisis_documental.pdf
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia. <https://acortar.link/Od8axI>

- Tapia, R., & Murillo, J. (2020). *El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas*. Universidad Peruana Unión, Perú: <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/r-Muro-investigaion/article/view/1322/1659>
- Tapia, R., & Murillo, J. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Muro de la Investigación*, 5(2), 13-24.
- Tárraga, R. (2012). JClick y Edilim: programas de autor para el diseño de actividades educativas en soporte digital. *@tic. revista d'innovació educativa*, 9, 123-126. <https://www.redalyc.org/pdf/3495/349532305015.pdf>
- Tobar, E. (2019). *Análisis del entorno externo e interno Institución Educativa Nazareth*. Blospot: <https:// analisisinternoexternonazareth.blogspot.com/2016/03/>
- Torres, P. &. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35652744004>
- Tovar, D. (2020). *El uso del video educativo*. Universidad Nacional Abierta: <https://telematicaeducativauna2020.blogspot.com/2020/10/el-uso-del-video-educativo.html>
- Unknown. (2015). *Ipiales*. Ipiales bella.com: <https://ipialesbella.blogspot.com/>
- Velasquez, E. (2021). *ESTRATEGIA DIDÁCTICA MEDIADA POR LA HERRAMIENTA EDILIM*. Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a: <https://acortar.link/YihZhA>
- Vidal, F. (2020). *La innovación aplicada en el diseño de situaciones didácticas, para la transformación de la Práctica Docente*. Acervo Digital Educativo: <https://ade.edugem.gob.mx/handle/acervodigitaledu/64728>

- Villamil, C., & Quiroga, L. (2019). Análisis del concepto de abstracción y su uso en referencia a las relaciones conductuales. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 15, 335-351. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/diversitas/article/view/5404/5436>
- Zapatera, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*, 263-274.
- Zamarreño, R. y Loyola, N. (2022). Eficacia de los OVA y valoración desde la actitud de competencias de química, en periodo de pandemia. *Páginas de Educación*, 15(2), p. 68-97. *Páginas de Educación*, 15(2), julio-diciembre 2022
- Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Educere*, 9(28), 115-119. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602822.pdf>

Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades

DIAGRAMA DE GANT																
ACTIVIDADES/ MESES	agosto	septiem	octubre	diciemb	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiem	octubre	noviemb	diciemb	Febrero
1. Elaboración de la propuesta	■	■	■	■	■	■	■	■								
2. Aprobación de la propuesta									■							
3. Construcción de instrumentos de recolección de información									■							
4. Trabajo de campo /Desarrollo de la propuesta pedagógica y /o plan de intervención										■	■					
5. Análisis y categorización de la información												■	■			
6. Identificación y consolidación de resultado y elaboración de conclusiones														■	■	
7. Elaboración y presentación del																■

DIAGRAMA DE GANT																
ACTIVIDADES/ MESES	agosto	septiem	octubre	diciemb	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiem	octubre	noviemb	diciemb	Febrero
1. Elaboración de la propuesta																
informe final																



Universidad Mariana

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

PRUEBA DIAGNÓSTICA

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Objetivo de investigación: Identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales.

Diseño de la prueba diagnóstica. La prueba diagnóstica fue diseñada a partir de los siguientes Estándares y DBA correspondientes al grado segundo relacionados con los intereses particulares del presente estudio tales como el pensamientos numérico y sistemas numéricos.

Estándares:

- Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).
- Describo, comparo y cuantifico situaciones con números, en diferentes contextos y con diversas representaciones.
- Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas– para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.

- Uso representaciones principalmente concretas y pictóricas– para realizar equivalencias de un número en las diferentes unidades del sistema decimal.
- Reconozco propiedades de los números (ser par, ser impar, etc.) y relaciones entre ellos (ser mayor que, ser menor que, ser múltiplo de, ser divisible por, etc.) en diferentes contextos.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición y de transformación
- Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.
- Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables.
- Identifico regularidades y propiedades de los números utilizando diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques multibase, etc.).

DBA

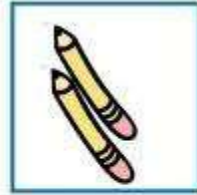
- Interpreta propone y resuelve problemas aditivos (de composición, transformación y relación) que involucre la cantidad en una colección y la medida de magnitudes (longitud, peso, capacidad y duración de eventos) y problemas multiplicativos sencillos. Utiliza diferentes estrategias para calcular (agrupar, representar elementos en colecciones, etc.) o estimar el resultado de una suma, resta, multiplicación o reparto equitativo.
- Utiliza el sistema de Numeración Decimal para comparar, ordenar y establecer diferentes relaciones entre 2 o más secuencias de números con ayuda de diferentes recursos.
- Propone e identifica patrones y utiliza propiedades de los números y de las operaciones para calcular valores desconocidos en expresiones aritméticas.
- Opera sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes y utiliza las propiedades de las operaciones en contextos escolares o extraescolares.

Actividades

1. Cuenta y rodea el número que corresponda



1-2-3-4



1-2-3-4

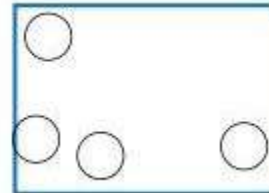
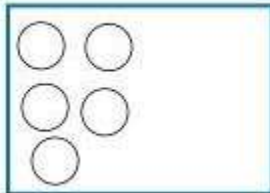
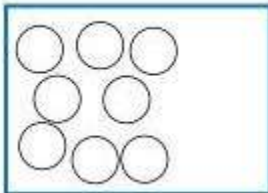


1-2-3-4

2. Rodea en cada caso el número mayor en rojo y el menor en verde



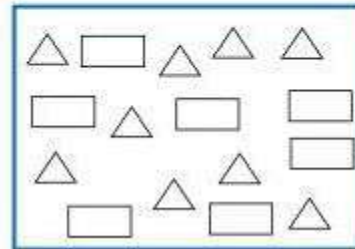
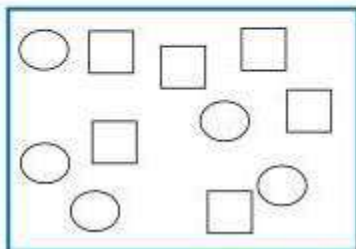
3. Completa hasta 12



4. Colorea según corresponda

Más ○ que □

Menos △ que □

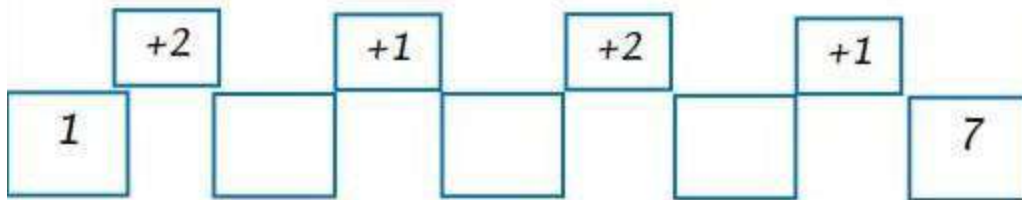


5. Ordena de mayor a menor

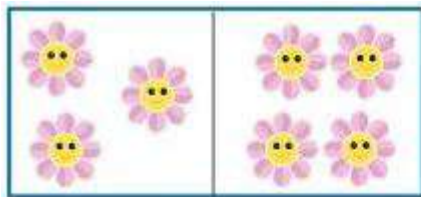


--

6. Completa la serie



7. Cuenta y calcula



$$\boxed{3} + \boxed{} = \boxed{}$$



$$\boxed{4} + \boxed{} = \boxed{}$$



$$\boxed{6} - \boxed{} = \boxed{}$$



$$\boxed{5} - \boxed{} = \boxed{}$$

8. Resuelve los siguientes problemas

- En una casa hay 18 perros grandes y 7 perros pequeños ¿Cuántos perros hay en total?

Perros		La Operación es	
Grandes			
Pequeños			




Resultado



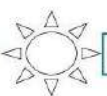


- María tiene 12 pegatinas y le da 4 pegatinas a su hermana ¿Cuántas pegatinas le quedan?




Pegatinas		La Operación es	
María			
Da			



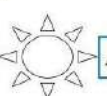


Resultado

9. Escoge los números correctos para completar las sumas

10. Une en el menor tiempo posible la pregunta con la respuesta correcta

- | | | |
|-----|--------------------------|-----|
| 1. | ¿Cuánto es $500-200$? | 15 |
| 2. | ¿Cuánto es $20 + 2$? | 20 |
| 3. | ¿Cuánto es $10-7$? | 3 |
| 4. | ¿Cuánto es $200 + 80$? | 40 |
| 5. | ¿Cuánto es $50 + 10$? | 22 |
| 6. | ¿Cuánto es $5 + 5 + 5$? | 100 |
| 7. | ¿Cuánto es $10 + 10$? | 280 |
| 8. | ¿Cuánto es $50 + 50$? | 14 |
| 9. | ¿Cuánto es $7 + 7$? | 70 |
| 10. | ¿Cuánto es $50 + 20$? | 300 |

Anexo 3. Matriz vaciado de información objetivo uno

Objetivo:	Identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales.					
Técnica:	Análisis documental	Fuente:	Estudiantes segundo de primaria 20 estudiantes de la I. E. Los Pastos y 18 estudiantes del Gardner del municipio de Ipiales.			
Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Proposiciones	Observaciones Gardner	Observaciones Pastos	Categorías Emergentes
Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta	Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos.	1. Cuenta y rodea el número que corresponda	Respondieron correcto Gardner: 17 Los Pastos: 18 Respondieron incorrecto Gardner: Los Pastos: 2	1 estudiante logró 2 de 3	1 estudiante logró 2 de 3 1 estudiante logró 1 de 3	Habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden (ascendente, descendente)

		<p>2. Rodea en cada caso el número mayor en rojo y el menor en verde</p>	<p>Respondieron correcto Gardner: 16 Los Pastos: 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos:</p>	<p>3 comprendieron el procedimiento y lo hicieron correctamente. 11 colorearon con rojo todos los números mayores y con verde todos los números menores. 1 coloreó de verde únicamente los números menores. 2 colorearon una serie completa de verde y una serie completa de rojo. 1 coloreó en una serie el número mayor y en la otra el número menor. Al tratarse de evaluar el reconocimiento del número mayor y del menor 16 acertaron, pese a la no comprensión del ejercicio. No se sabe si los dos que fallaron fue por la no comprensión del ejercicio o porque no reconocen los números mayores y menores.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes Pastos, señalaron el número mayor en una serie y el menor en la otra. En ese caso, todos lograron identificar el número mayor del menor, aunque no entendieron bien el procedimiento del ejercicio. Sólo 3 lo desarrollaron acertadamente.</p>	<p>Identifican el número mayor y el número menor de un conjunto de datos</p>
--	--	--	--	---	---	--

	3. Completa hasta 12	Respondieron correcto Gardner: 12 Los Pastos: 14 Respondieron incorrecto Gardner: 3 Los Pastos:1	3 colorearon y no comprendieron el ejercicio. 1 logró 1 de 3. 2 lograron 2 de 3	Pastos: 5 estudiantes lograron 2 de 3. 1 no hizo el ejercicio, pero comprendió cabalmente el anterior.	Habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden (ascendente, descendente)
	4. Colorea según corresponda	Respondieron correcto Gardner: 7 Los Pastos: 15 Respondieron incorrecto Gardner: 3 Los Pastos:1	3 no hicieron el ejercicio. Uno de ellos comprende las cantidades mayor que y menos que en otros ejercicios. 3 resolvieron de manera incorrecta. 5 estudiantes lograron 1 de 2 Falta de comprensión del ejercicio	Pastos: 4 estudiantes lograron 1 de 2. 1 realizó mal el ejercicio (el mismo estudiante). Falta de comprensión del ejercicio.	Dificultad en la interpretación de representaciones que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto

	5. Ordena de mayor a menor	Respondieron correcto Gardner: 10 Los Pastos: 19 Respondieron incorrecto Gardner: 4 Los Pastos: 1	1 no hizo el ejercicio (El mismo estudiante). 4 resolvieron de manera incorrecta el ejercicio. 3 avanzaron correctamente hasta cierta parte y erraron al final	Pastos: 1 realizó mal el ejercicio (el mismo estudiante).	Habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden (ascendente, descendente)
	6. Completa la serie	Respondieron correcto Gardner: 15 Los Pastos: 18 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 1	1 no hizo el ejercicio (el mismo estudiante). 2 resolvieron de manera incorrecta el ejercicio.	Pastos: 1 realizó mal el ejercicio (el mismo estudiante). 1 estudiante logró llegar acertadamente 2 niveles y falló al final.	Habilidad para organizar datos teniendo en cuenta un determinado criterio de orden (ascendente, descendente)
Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos	7. Cuenta y calcula	Respondieron correcto Gardner: 7 Los Pastos: 18 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 1	1 estudiante no realizó el ejercicio (el mismo estudiante). 10 estudiantes interpretaron mal las imágenes, aunque el proceso de la resta está bien. De esos 10, 2 no lograron interpretar	Pastos: 1 estudiante no realizó los ejercicios. 1 realizó las sumas, pero confunde la resta con la suma (el mismo estudiante).	Dificultad en la relación de íconos con símbolos que representan cantidades

		las imágenes para realizar la suma. 1 no lo logró y el otro logró 1 de 2.		
8. Resuelve los siguientes problemas	Respondieron correcto Gardner: 8 en la suma 8 en la resta (los mismos estudiantes). Los Pastos: 12 en la suma 15 en la resta Respondieron incorrecto Gardner: Los Pastos:	2 no hicieron el ejercicio (el mismo estudiante y otro). 1 detectó los datos, pero no resolvió el problema de suma. El de resta no lo hizo. 1 intentó resolver el problema (se evidencia varios intentos) pero no lo logró. 1 falla en el resultado de la suma y no hace el de la resta. 1 hace bien el procedimiento de resolución de problema, pero se equivoca en el resultado de la resta. 5 no comprenden el	Pastos: 1 sabe qué operación hacer, pero no resuelve el problema. 1 resuelve el problema correctamente, aunque con otro dato. 4 saben cómo resolver el problema, pero fallan en la suma. De los 15 que resuelven correctamente el problema, solo 3 responden de manera completa a la pregunta. 5 fallan en el procedimiento de la resta 1 no comprende el problema con resta, 1 sabe el	Dificultad en la comprensión para resolver una situación problema, calculando datos extraídos de dos formas de representación

			problema y no saben restar	procedimiento, pero no termina de resolver. 13 resuelven el problema de manera correcta, aunque sólo 5 responden a la pregunta de manera completa.	
	9. Escoge los números correctos para completar las sumas	Respondieron correcto Gardner: 11 Los Pastos: 17 Respondieron incorrecto Gardner: Los Pastos:3	4 no realizaron el ejercicio (el mismo estudiante). 3 lograron 1 de 2	Pastos: De los 3 que fallaron, 1 ha resuelto todo eficazmente. Los otros 2 no alcanzaron a resolverlo	Dificultad en la relación de íconos con símbolos que representan cantidades

		<p>10. Une en el menor tiempo posible la pregunta con la respuesta</p>	<p>Respondieron correcto Gardner: 11 Los Pastos: 18 Respondieron incorrecto Gardner: Los Pastos:2</p>	<p>4 no realizaron el ejercicio (el mismo estudiante). 1 logró 8 de 10 1 logró 5 de 10 1 logró 6 de 10</p>	<p>Pastos: 2 no realizaron los ejercicios</p>	<p>Dificultad en la interpretación de representaciones que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto</p>
--	--	--	--	--	---	---

Anexo 4. Síntesis de matriz de información

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	PROPOSICIÓN	CATEGORÍAS EMERGENTES
Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta	Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos.	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18 Los Pastos: 18 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 2	Habilidad para organizar datos que siguen una secuencia y guardan un vínculo entre sí, generalizando la noción de suma y resta.
		Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 0	Identifican el número mayor y el número menor de un conjunto de datos.
		Respondieron correcto Gardner: 12 de 18	Dificultad en la relación de íconos con símbolos que representan cantidades

	Los Pastos: 14 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 6 Los Pastos: six	
	Respondieron correcto Gardner: 7 de 18 Los Pastos: 15 de 20	
	Respondieron incorrecto Gardner: 15 Los Pastos:5	
	Respondieron correcto Gardner: 10 de 18 Los Pastos: 19 de 20	
	Respondieron incorrecto Gardner: 8 Los Pastos:1	

		<p>Respondieron correcto Gardner: 15 de 18 Los Pastos: 18 de 20</p> <p>Respondieron incorrecto Gardner: 3 Los Pastos: 2</p>	
	Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos	<p>Respondieron correcto Gardner: De 18 estudiantes, 8 en la suma 8 en la resta (los mismos estudiantes) Los Pastos: De 20 estudiantes, 12 en la suma 15 en la resta</p>	Dificultad en la comprensión para resolver una situación problema, calculando datos extraídos de dos formas de representación.
		<p>Respondieron correcto Gardner: 11 de 18 Los Pastos: 17 de 20</p> <p>Respondieron</p>	Dificultad en la interpretación de esquemas que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto como en la

		incorrecto	relación de íconos con símbolos que representan cantidades.
		Gardner: 7 Los Pastos: 3	
		Respondieron correcto	Dificultad en la interpretación de representaciones que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto
		Gardner: 11 de 18 Los Pastos: 18 de 20	
Respondieron incorrecto			
Gardner: 7 Los Pastos: 2			

Anexo 5. Formato de análisis documental Primer objetivo específico



Universidad Mariana

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diaz Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Objetivo de investigación: Identificar debilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner del municipio de Ipiales

Categoría: Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta

Subcategorías: Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos y representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos.

Tipo de documento	Elementos objeto de revisión	Pregunta orientadora	Proposición
<p>Prueba diagnóstica sobre las habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta</p>	<p>Habilidades de los estudiantes para comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos.</p> <p>Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos.</p>	<p>¿Qué fortalezas y dificultades matemáticas presentan los estudiantes en la resolución de operaciones de suma y resta?</p>	<p>Tal como se presenta en la subcategoría, la prueba diagnóstica realizada se encuentra dividida en dos partes importantes: la valoración de la comprensión de los números como la cantidad y relaciones entre ellos, y la representación de la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos, con objetos y con dibujos. Por consiguiente, las preguntas fueron distribuidas en tres grupos para identificar específicamente esas tres habilidades detectando resultados que varían según la institución educativa en la que fueron aplicadas (rural oficial y urbana de carácter privado), encontrándose en primera instancia que los estudiantes del sector urbano presentan mayor dificultad en la resolución de los ejercicios que la rural. Pero esto no significa que los estudiantes del sector rural no hayan tenido inconvenientes para llegar al resultado esperado pese a su producto final.</p>

			<p>A pesar de la diferencia de dificultad, se encontró que en ambas instituciones presentan habilidad para organizar datos que siguen una secuencia, esto quiere decir que reconocen los números, las cantidades que representan, siguen sucesiones ordenadas de números que guardan un vínculo entre sí, que finalmente conlleva a una generalización de la noción de suma.</p> <p>También se encuentra que no tienen dificultad en el reconocimiento y comparación de los números y expresiones mayor que y menor que en un conjunto de datos. No obstante, si este conjunto se representa en imágenes, se presenta confusión en su identificación y, por ende, inconvenientes al momento de resolver la resta que, en su operación, necesita que el número mayor vaya antes que el menor para ser desarrollada tanto en números como en expresiones gráficas.</p> <p>A consecuencia, la dificultad en la interpretación de representaciones que vinculan un código numérico a un objeto o conjunto como en la</p>
--	--	--	--

			<p>relación de íconos con símbolos que representan cantidades, conlleva a tener complicaciones en la comprensión para resolver una situación problema y en el cálculo de datos extraídos de dos formas de representación la simbólica y la icónica.</p> <p>Desarrollar ciertas habilidades lógicas, como pensar y razonar, incluyendo la capacidad para plantear diferentes formas de: identificar, discriminar, diferenciar, cuantificar, buscar y entender la vida desde su cotidianidad más elemental, mediante el uso del lenguaje de las matemáticas para comunicarse con el mundo cotidiano.</p> <p>Presentan dificultad de carácter reflexivo al tratar de lograr un equilibrio entre comprensión conceptual y competencia en los cálculos necesarios para la suma y resta, presentando dificultad para identificar las propiedades de las operaciones y las</p>
--	--	--	---

		<p>¿Qué habilidades cognitivas le facilitan al estudiante generalizar y pensar de manera abstracta para identificar patrones y hacer estimaciones y predicciones?</p> <p>¿Qué grado de habilidad tienen los estudiantes en el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta?</p>	<p>relaciones entre ellas que conllevan a realizar el cálculo con fluidez y hacer estimaciones razonables.</p>
--	--	---	--

Anexo 6. Formato diario de campo



Universidad Mariana

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Preguntas orientadoras:

- ¿Cómo el método Singapur puede fortalecer el cálculo mental para la resolución de sumas y restas?
- ¿Qué contenidos y herramientas tecnológicas se puede utilizar en el diseño de un OVA, para fortalecer el cálculo mental teniendo como referente el método Singapur y cada una de sus fases?

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de

	<p>Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial Desarrollo Cierre
Reflexión Pedagógica	

Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	

Anexo 7. Formato diario de campo sesión 1



En esta unidad los estudiantes aprenderán a operar sobre secuencias numéricas para encontrar números u operaciones faltantes y utilizar las propiedades de las operaciones en contextos escolares o extraescolares.

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Objetivo general: Asignar códigos numéricos, textuales y simbólicos, en sistema decimal a diferentes objetos y situaciones en las que existe orden.

Objetivos específicos:

- Utilizar las propiedades de las operaciones para encontrar números desconocidos en igualdades numéricas.
- Utilizar las propiedades de las operaciones para encontrar operaciones faltantes en un proceso de cálculo numérico
- Reconocer que un número puede escribirse de varias maneras equivalentes

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial</p> <p>Desarrollo</p> <p>Cierre</p>

Reflexión Pedagógica	
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	

Anexo 8. Diarios de campo primera actividad

Diario de Campo	
Diana Camila Díaz Mora	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial. Presentación y aplicación del método Singapur a través de material concreto tangible para el reconocimiento de saberes previos y

	<p>de habilidades necesarias que se requieren para la implementación de este. Este proceso se lleva a cabo a través de la organización, clasificación, orden, suma, cálculo y procedimiento realizado con papeles de colores que representan cantidades y propiedades diferentes.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA como un juego interactivo digital estructurado con varios retos entre los que se encuentran analizar cifras y armar números dentro de un contexto monetario a partir de situaciones que se representan en imágenes donde el estudiante debe relacionar números y precios con la impronta de calcular cuánto dinero tiene cada niño y señalar el juguete que puede comprar.</p> <p>Cierre: Se les invita a los estudiantes a observar y escuchar el cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda, con el fin de que puedan percibir connotaciones matemáticas, realizar los cálculos, identificar operaciones y resolverlas para que con esas premisas puedan ir conquistando los niveles del juego y poder ganar la partida.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>Desde el punto de vista de la utilización de los medios tecnológicos para la enseñanza aprendizaje de contenidos matemáticos, las herramientas OVA son muy versátiles, dinámicas y divertidas que llaman la atención e interés de los estudiantes. Estas hacen que puedan explorar los conceptos y contenidos desde un enfoque más práctico y lúdico. Además, el manejo y apropiación y familiarización que tienen los estudiantes con estos recursos digitales logra que la aplicación de estos sea fácil, agradable y se complete con éxito. No hay mayor diferencia en el manejo de estos recursos entre una institución u otra, puesto que el uso de la tecnología es una tendencia que atrae a todos los niños sin importar aspectos socioeconómicos o culturales.</p> <p>En cuanto a la parte conceptual, los estudiantes fallan en un primer intento; esto se debe al tiempo que se encuentra limitado según las operaciones que haya que hacer. Sin embargo, en una segunda oportunidad, los estudiantes</p>

	<p>comprenden mejor el juego, encuentran estrategias, estiman resultados, hasta llegar al correcto y superan el nivel para ir avanzando en el proceso.</p> <p>Lo destacable de esta estrategia, es que cuando los niños no logran la respuesta correcta, ellos no lo identifican como un error y no se frustran. Al contrario, vuelven a intentarlo entusiasmados hasta alcanzar el objetivo. Por ejemplo, en este caso las actividades se presentan en sencillas sumas, conteo, estimaciones de valor, de cantidad, y acuden a sus dedos, al papel, para hallar el resultado correcto sin tener la presión o el ambiente de una evaluación convencional, y lo más importante, van aplicando estrategias de descomposición de números, suma abreviada, la lógica, y la relación con lo cotidiano, aspectos que se requieren para afianzar el cálculo mental.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Juega con Tana. (2019, 18 de septiembre). Cuento para niños ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=9tATPmROYbM</p> <p>Enlaces del OVA:</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/043/712</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/760/313</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63192/473/431</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63195/247/225</p>

Diario de Campo	
Dihone Singrey Bustos Argoti	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial. Presentación y aplicación del método Singapur a través de material concreto tangible para el reconocimiento de saberes previos y de habilidades necesarias que se requieren para la implementación de este. Este proceso se lleva a cabo a través de la organización, clasificación, orden, suma, cálculo y procedimiento realizado con papeles de colores que representan cantidades y propiedades diferentes.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA como un juego interactivo digital estructurado con varios retos entre los que se encuentran analizar cifras y</p>

	<p>armar números dentro de un contexto monetario a partir de situaciones que se representan en imágenes donde el estudiante debe relacionar números y precios con la impronta de calcular cuánto dinero tiene cada niño y señalar el juguete que puede comprar.</p> <p>Cierre: Se les invita a los estudiantes a observar y escuchar el cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda, con el fin de que puedan percibir connotaciones matemáticas, realizar los cálculos, identificar operaciones y resolverlas para que con esas premisas puedan ir conquistando los niveles del juego y poder ganar la partida.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>El método Singapur es una estrategia muy completa que le permite al estudiante comprender de donde proceden los resultados. Por ejemplo, cuando se habla de la suma, ellos pueden asegurar que resulta de reunir los elementos para conocer su total. Esto es muy favorable para su aprendizaje, porque a diferencia del método tradicional, se enseña la suma a partir de ese concepto, pero sin que el estudiante experimente con objetos reales el procedimiento para aceptar el resultado final, tal como se aplica en una primera fase del método Singapur. Con la utilización de los OVA es igual, aunque los elementos no se los pueda manipular, están representados en los juegos que, al desarrollarse dentro de una dinámica lúdica, es fácil para el estudiante el relacionarlos con los cálculos a seguir y alcanzar su objetivo.</p> <p>El problema radica más es en el tiempo de resolución de las operaciones, puesto que los niños están acostumbrados a realizarlas en papel. Entonces al ser los juegos cronometrados, cuando el estudiante tiene el resultado, el tiempo ya ha terminado. De ahí la importancia de brindar las estrategias necesarias para que el cálculo mental se dé, y los estudiantes puedan realizar las operaciones para superar los niveles del juego y así mismo en resolución de problemas cotidianos y demás operaciones.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Juega con Tana. (2019, 18 de septiembre). Cuento para niños ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=9tATPmROYbM</p> <p>Enlaces del OVA:</p>

	<p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/043/712</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/760/313</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63192/473/431</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63195/247/225</p>
--	--

Diario de Campo	
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>

Tema de clase	El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial. Presentación y aplicación del método Singapur a través de material concreto tangible para el reconocimiento de saberes previos y de habilidades necesarias que se requieren para la implementación de este. Este proceso se lleva a cabo a través de la organización, clasificación, orden, suma, cálculo y procedimiento realizado con papeles de colores que representan cantidades y propiedades diferentes.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA como un juego interactivo digital estructurado con varios retos entre los que se encuentran analizar cifras y armar números dentro de un contexto monetario a partir de situaciones que se representan en imágenes donde el estudiante debe relacionar números y precios con la impronta de calcular cuánto dinero tiene cada niño y señalar el juguete que puede comprar.</p> <p>Cierre: Se les invita a los estudiantes a observar y escuchar el cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda, con el fin de que puedan percibir connotaciones matemáticas, realizar los cálculos, identificar operaciones y resolverlas para que con esas premisas puedan ir conquistando los niveles del juego y poder ganar la partida.</p>
Reflexión Pedagógica	Las actividades realizadas permiten visualizar los diferentes campos que como docentes se pueden prever y capacitar. Puesto que se observa que los maestros en ejercicio no aplican en sus clases recursos digitales por falta de apropiación y dominio de estos, como del tiempo que se requiere para su elaboración. Además, las instituciones no cuentan con los equipos de

	<p>cómputo necesarios para trabajar de manera individual cuando se es requerido para otras asignaturas, porque son organizados y habilitados para las clases de informática exclusivamente.</p> <p>A consecuencia, esta dificultad se presenta como obstáculo para llevar a cabo este tipo de propuestas. Sin embargo, al presentarse los recursos OVA, tanto estudiantes como docentes se sintieron atraídos y participaron activamente de las actividades.</p> <p>Ahora bien, se evidencia que los estudiantes no practican el cálculo mental puesto que siempre acuden a sus dedos y al papel para desarrollar los ejercicios. Esto hace que utilicen mayor tiempo que el que se encuentra establecido en los juegos y al volver a intentar, algunos lo hacen por descarte, por memorización de las respuestas sin comprender de donde se obtuvieron. Otros estudiantes, realizan los ejercicios a conciencia y logran comprender el objetivo y les gusta la forma en cómo se presentan los contenidos, divirtiéndose en el desarrollo de estos.</p>
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	<p>Juega con Tana. (2019, 18 de septiembre). Cuento para niños ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=9tATPmROYbM</p> <p>Enlaces del OVA:</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/043/712</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/760/313</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63192/473/431</p>

	<p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63195/247/225</p>
--	---

Diario de Campo	
Kelly Yohana Fuertes Delgado	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	El uso de recursos multisensoriales para practicar el cálculo matemático a través del método Singapur
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial. Presentación y aplicación del método Singapur a través de material concreto tangible para el reconocimiento de saberes previos y de habilidades necesarias que se requieren para la implementación de este. Este proceso se lleva a cabo a través de la organización, clasificación,

	<p>orden, suma, cálculo y procedimiento realizado con papeles de colores que representan cantidades y propiedades diferentes.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA como un juego interactivo digital estructurado con varios retos entre los que se encuentran analizar cifras y armar números dentro de un contexto monetario a partir de situaciones que se representan en imágenes donde el estudiante debe relacionar números y precios con la impronta de calcular cuánto dinero tiene cada niño y señalar el juguete que puede comprar.</p> <p>Cierre: Se les invita a los estudiantes a observar y escuchar el cuento ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda, con el fin de que puedan percibir connotaciones matemáticas, realizar los cálculos, identificar operaciones y resolverlas para que con esas premisas puedan ir conquistando los niveles del juego y poder ganar la partida.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>Las matemáticas siempre han sido un problema en el aprendizaje de los estudiantes, debido a su complejidad, a lo abstracto de sus connotaciones, a los mitos que existen sobre lo aburrida y difícil que es su entendimiento y aplicación. Sin embargo, al fusionar los contenidos con juegos interactivos y digitales, se logra una percepción diferente de esta y los estudiantes se muestran animados en la participación y desarrollo de los OVA, porque juegan y se divierten mientras resuelven cada ejercicio con el fin de alcanzar o superar un nivel.</p> <p>En cada uno de los juegos, se observa el interés por encontrar la resolución de cada ejercicio. Esto hizo que las instrucciones para el desarrollo de este sea la parte teórica o conceptual del contenido matemático, sin caer en el sesgo habitual de tomar las explicaciones como complicadas y tediosas, logrando que el estudiante comprenda lo que debe de hacer, practicando y jugando a través del ensayo y del error.</p> <p>Del mismo modo, el método Singapur, facilita la comprensión de los contenidos matemáticos, que en esta actividad en especial se enfocan en la</p>

	<p>etapa concreta y se desarrollan ejercicios donde se busca que el estudiante pueda identificar los elementos, interactúe con ellos para llegar al punto clave que requiere el ejercicio para su solución. Se identifican cantidades, el valor del número, el conocimiento de números grandes y pequeños, su descomposición, conteo, relación de imágenes con el número.</p>
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	<p>Juega con Tana. (2019, 18 de septiembre). Cuento para niños ¡Vaya apetito tiene el zorrillo! de Ángela Rueda [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=9tATPmROYbM</p> <p>Enlaces del OVA:</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/043/712</p> <p>https://wordwall.net/play/63191/760/313</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63192/473/431</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63195/247/225</p>

Anexo 9. Formato diario de campo sesión 2



En esta unidad los estudiantes aprenderán a explicar, a partir de la experiencia, la posibilidad de ocurrencia o no de un evento cotidiano y el resultado lo utiliza para predecir la ocurrencia de otros eventos.

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Objetivo general: Explicar la naturaleza de los eventos posibles, imposibles o seguros con argumentos que determinen el orden en que se realiza un conjunto de actividades

Objetivos específicos:

- Identificar la equivalencia de fichas u objetos con el valor de la variable.
- Organizar los datos en tablas de conteo y en pictogramas con escala (uno a muchos).
- Leer la información presentada en tablas de conteo, pictogramas con escala y gráficos de puntos

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial

	Desarrollo Cierre
Reflexión Pedagógica	
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	

Anexo 10. Diarios de campo segunda actividad

Diario de Campo	
Diana Camila Díaz Mora	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	Inferencias deductivas para predecir resultados
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales

<p>Descripción de las actividades</p>	<p>Momento inicial. Se inicia la clase con la presentación del OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada elemento en su grupo correcto” los cuales son una serie de ejercicios con dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental e interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o un relato que tenga lógica y sea fácil de recordar.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada palabra junto a su definición”, a partir de inferencias visuales en las que el niño debe contestar a las preguntas a partir de la información de la imagen que no está escrita en el texto, convirtiéndose en pequeños detectives que buscan una conclusión a partir de unas pistas.</p> <p>Cierre: Para cerrar la sesión, se invita a los estudiantes a pasar al siguiente nivel del juego que en esta oportunidad se presenta como el juego del ahorcado donde se presentan ejercicios de estimar el resultado de un problema, a partir de situaciones representadas en imágenes con enunciados tales como “en este grupo había 10 globos en total, ¿cuántos de ellos se pueden haber reventado?” completado la palabra adivinando las letras correctas.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>En la presente actividad se destacaron varios aspectos positivos tales como la actitud y aptitud de los estudiantes; puesto que se evidenció un estado de ánimo que denota disponibilidad, ánimo y alegría para elaborar cada una de las actividades; y al ser la segunda vez, se sienten familiarizados y seguros del proceso de resolución de los OVA. Es así como, en cada una de las actividades, se logró evidenciar un trabajo más tranquilo, más dedicado, de concentración, de interés y de apropiación, tanto del manejo del OVA, como de la estrategia, pese a que, en esta ocasión, lo que se buscó es apoyar al estudiante para que pueda interpretar representaciones gráficas que indican una cantidad, un proceso, un cálculo, así como el inferir la solución antes de</p>

	<p>realizar el procedimiento. Tal como se expresa en la segunda fase del método Singapur la cual está enfocada en comprender imágenes, esquemas y su relación con los números presentes en la actividad.</p> <p>Entre ejercicio y ejercicio cambia la metodología, puesto que es necesario dedicarse un tiempo más a pensar el orden secuencial de una serie, lo que va a pasar, lo que sucedió, se realiza estimaciones que no necesariamente tienen que ver con operaciones matemáticas sino con el razonamiento matemático, predecir resultados, así como la escritura de números, la memoria, y el cálculo mental.</p> <p>En cuanto a la descomposición de números para llegar a un resultado tuvo un poco de complejidad, pues los estudiantes conocen las centenas, las decenas y las unidades manejadas desde un cuadro que clasifica a las mismas, pero en el momento de aplicarlas para la resolución y cálculo mental inmediato no las lograron comprender y clasificar, esto se debe a que no se trabajan los conocimientos en contexto y cotidianidad.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Cuadernillo método singapur. (s.f). PDF. https://www.slideshare.net/xto316/cuadernillo-matematicas-psu</p> <p>María. (2021). inferencias visuales (1) Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/10/27/nueva-actividad-para-trabajar-inferencias-visuales-con-ninos/inferencias-visuales-1-4/</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63276/161/960</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p>

	<p>https://wordwall.net/play/63347/919/187</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63464/402/107</p>
--	--

Diario de Campo	
Dihone Singrey Bustos Argoti	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	Inferencias deductivas para predecir resultados
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial. Se inicia la clase con la presentación del OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada elemento en su grupo correcto” los cuales son una serie de ejercicios con dos objetivos principales: enseñar a

	<p>los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental e interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o un relato que tenga lógica y sea fácil de recordar.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada palabra junto a su definición”, a partir de inferencias visuales en las que el niño debe contestar a las preguntas a partir de la información de la imagen que no está escrita en el texto, convirtiéndose en pequeños detectives que buscan una conclusión a partir de unas pistas.</p> <p>Cierre: Para cerrar la sesión, se invita a los estudiantes a pasar al siguiente nivel del juego que en esta oportunidad se presenta como el juego del ahorcado donde se presentan ejercicios de estimar el resultado de un problema, a partir de situaciones representadas en imágenes con enunciados tales como “en este grupo había 10 globos en total, ¿cuántos de ellos se pueden haber reventado?” completado la palabra adivinando las letras correctas.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>En esta parte de la implementación de la estrategia se puede notar la apropiación del estudiante tanto del manejo de los OVA, como de los temas matemáticos que se propone aplicar. Ha sido muy importante la comunicación entre docente-estudiante logrando afianzar tanto en su relación como con las matemáticas. Esto quiere decir que los estudiantes están experimentando situaciones significativas en el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente está pendiente de cualquier inquietud y de su desempeño; puesto que, al entregar los juegos a los estudiantes, este tiene más tiempo para observar y hacer seguimiento al avance o dificultades que tengan los estudiantes.</p> <p>Caso contrario cuando el maestro debe estar al frente de la clase con su exposición y discurso, no le queda mucho tiempo para pasar por los pupitres y revisar el trabajo. No tiene que controlar el orden y la disciplina porque los estudiantes se encuentran concentrados trabajando en los OVA que los</p>

	<p>divierte y les parece entretenido, demostrado que este recurso es muy útil y pese al esfuerzo y del tiempo que se requiere para elaborar los mismos, la recompensa está en el rendimiento y seguimiento automático de los estudiantes, los cuales, si presentan alguna dificultad, reinician el juego y vuelven a intentarlo hasta que finalmente lo logran.</p> <p>Ahora bien, en cuanto al método Singapur, en esta actividad se aplica la etapa visual más que la concreta y la simbólica. Promoviendo el aprendizaje visual, la interpretación de imágenes, de representación de números y sucesos los cuales son temas que presentaron dificultad en la parte diagnóstica y que se trataron de mitigar con el OVA, logrando superar en parte esta inconveniente.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Cuadernillo método singapur. (s.f). PDF. https://www.slideshare.net/xto316/cuadernillo-matematicas-psu</p> <p>María. (2021). inferencias visuales (1) Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/10/27/nueva-actividad-para-trabajar-inferencias-visuales-con-ninos/inferencias-visuales-1-4/</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63276/161/960</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63347/919/187</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p>

	https://wordwall.net/play/63464/402/107
--	---

Diario de Campo	
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
Tema de clase	Inferencias deductivas para predecir resultados
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial. Se inicia la clase con la presentación del OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada elemento en su grupo correcto” los cuales son una serie de ejercicios con dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental e interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o un relato que</p>

	<p>tenga lógica y sea fácil de recordar.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada palabra junto a su definición”, a partir de inferencias visuales en las que el niño debe contestar a las preguntas a partir de la información de la imagen que no está escrita en el texto, convirtiéndose en pequeños detectives que buscan una conclusión a partir de unas pistas.</p> <p>Cierre: Para cerrar la sesión, se invita a los estudiantes a pasar al siguiente nivel del juego que en esta oportunidad se presenta como el juego del ahorcado donde se presentan ejercicios de estimar el resultado de un problema, a partir de situaciones representadas en imágenes con enunciados tales como “en este grupo había 10 globos en total, ¿cuántos de ellos se pueden haber reventado?” completado la palabra adivinando las letras correctas.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>En el transcurso de la actividad, se pudo observar que los estudiantes aún no cuentan con una buena lectura y por ende se les dificulta la comprensión de textos por más cortos que sean. Se puede percibir que para ellos es fácil brindar una respuesta siempre y cuando se encuentre contenida dentro del texto que leen, pero cuando tienen que realizar estimaciones o inferencias es mucho más el tiempo que ocupan para lograr canalizar la información necesaria para dar respuesta y solución a los ejercicios, y otros ni siquiera lo consiguen. Esto quiere decir que el análisis literal lo tienen incorporado, pero el inferencial les resulta un poco complicado.</p> <p>De todas maneras, al tratarse de un juego dinámico, ilustrado, con temporizador para su ejecución y competitivo desde el punto de querer ganar la partida o más puntos, los estudiantes se dan el tiempo de averiguar y ensayar diferentes estrategias hasta que por fin logran conquistar su objetivo. A consecuencia, es necesario que el docente esté presto en apoyar al estudiante con ejemplos de cotidianidad, que, en este caso, son válidos los que son un poco obvios como el de preguntar: ¿Qué va a pasar si un carro se pasa un semáforo en rojo? O ¿Qué va a pasar si acerco un fósforo encendido</p>

	<p>a un globo inflado? Demostrando que la suposición de lo que va a pasar es lo que se llaman inferencias y que en matemáticas se utilizan mucho para el análisis y resolución de problemas a partir de hipótesis o conclusiones iniciales generadas del análisis de la situación gráfica que se les presenta.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Cuadernillo método singapur. (s.f.) PDF. https://www.slideshare.net/xto316/cuadernillo-matematicas-psu</p> <p>María. (2021). inferencias visuales (1) Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/10/27/nueva-actividad-para-trabajar-inferencias-visuales-con-ninos/inferencias-visuales-1-4/</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63276/161/960</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63347/919/187</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63464/402/107</p>

Diario de Campo

Kelly Yohana Fuertes Delgado

<p>Objetivo y categoría de observación</p>	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
<p>Fecha</p>	
<p>Lugar</p>	<p>Institución Educativa Gardner</p> <p>Institución Educativa Los Pastos</p>
<p>Tema de clase</p>	<p>Inferencias deductivas para predecir resultados</p>
<p>Descripción de la Población</p>	<p>Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales</p>
<p>Descripción de las actividades</p>	<p>Momento inicial. Se inicia la clase con la presentación del OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada elemento en su grupo correcto” los cuales son una serie de ejercicios con dos objetivos principales: enseñar a los estudiantes a representar gráficamente situaciones matemáticas comunes y mejorar sus habilidades nemotécnicas para fomentar el cálculo mental e interpretar una ilustración usando el lenguaje matemático o un relato que tenga lógica y sea fácil de recordar.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con la siguiente descripción: “arrastra y suelta cada palabra junto a su definición”, a partir de inferencias visuales en las que el niño debe contestar a las preguntas a partir de la información de la imagen que no está escrita en el texto, convirtiéndose en pequeños detectives que buscan una conclusión a partir de unas pistas.</p>

	<p>Cierre: Para cerrar la sesión, se invita a los estudiantes a pasar al siguiente nivel del juego que en esta oportunidad se presenta como el juego del ahorcado donde se presentan ejercicios de estimar el resultado de un problema, a partir de situaciones representadas en imágenes con enunciados tales como “en este grupo había 10 globos en total, ¿cuántos de ellos se pueden haber reventado?” completado la palabra adivinando las letras correctas.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Entre actividad y actividad, se va reconociendo el interés de los estudiantes por desarrollar los ejercicios como parte de los desafíos a cumplir para conquistar el nivel del juego. Si bien es cierto que se presentan dificultades en la comprensión de la información que brindan las imágenes y las relaciones de estas con los números y sus operaciones, también lo es que los estudiantes al tratar de ganar el reto buscan ayuda, utilizan diferentes estrategias, dialogan con sus compañeros, piden ayuda a los docentes, reinician el juego, comparan errores, echan un vistazo atrás de lo que hicieron para no repetir errores, leen y releen con atención para encontrar la respuesta correcta. Esta situación se presenta como un repaso y retroalimentación hecha de manera autónoma que se va realizando a través de una autoevaluación constante motivada por el juego interactivo.</p> <p>Por el contrario, se observa que, pese a la guía del docente, el método Singapur y sus fases no se identifican como tal, puesto que el estudiante se enfoca en resolver el reto sin tener en cuenta si este pertenece a las fases del método o no; puesto que su preocupación radica en realizar los ejercicios sin encontrar diferencias entre estos o que son parte de una etapa de la estrategia implementada.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Cuadernillo método singapur. (s.f.). PDF. https://www.slideshare.net/xto316/cuadernillo-matematicas-psu</p> <p>María. (2021). inferencias visuales (1) Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/10/27/nueva-actividad-para-trabajar-inferencias-visuales-con-ninos/inferencias-visuales-1-4/</p> <p>Enlaces de los OVA</p>

	<p>INICIO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63276/161/960</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63347/919/187</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63464/402/107</p>
--	---

Anexo 11. Formato diario de campo sesión 3

 Universidad Mariana <small>Res. MEN 1362 del 3 de febrero de 1983</small>	 Universidad Mariana Facultad de Educación Acreditada en Alta Calidad <small>UBEROLCA DEL C.A.T.E.S. A.1553 Res. MEN 01.404.06.19 de julio de 2022</small>
---	---

Licenciatura en Educación Básica Primaria

En esta unidad los estudiantes aprenderán a ser autónomos a través de las herramientas OVA, para que practiquen resolver por sí mismos los problemas o desafíos matemáticos que se les presente en un contexto cotidiano a fin de que reflexionen sobre la importancia de estos contenidos

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Objetivo general: Aplicar estrategias aditivas de transformación y composición para dar solución a diferentes problemas

Objetivos específicos:

- Interpretar y construir diagramas para representar relaciones aditivas y multiplicativas entre cantidades que se presentan en situaciones o fenómenos
- Describir y resolver situaciones variadas con las operaciones de suma y resta en problemas cuya estructura puede ser $a + b = ?$, $a + ? = c$, $o? + b = c$
- Reconoce en diferentes situaciones relaciones aditivas y multiplicativas y formula problemas a partir de ellas

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los

	Pastos y Gardner Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	Momento inicial Desarrollo Cierre
Reflexión Pedagógica	
Fundamentación teórica (fuentes	

bibliográficas)	
-----------------	--

Anexo 12. Diarios de campo tercera actividad

Diario de Campo	
Diana Camila Díaz Mora	
Objetivo y categoría de observación	Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado

	<p>segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se les presenta a los estudiantes diferentes juegos de serpientes o escaleras los cuales requieren de cálculos para responder a las preguntas, a partir del enunciado: Lee y escribe una suma o una resta para responder a cada pregunta. En el juego se presentan comandos como: si te encuentras en la casilla 7 y avanzas 6, ¿A qué casilla llegas? o si te encuentras en la casilla 11 y retrocedes 6, ¿A qué casilla llegas?</p> <p>Con el fin de relacionar el problema gráfico con los elementos, los números y las operaciones.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA de resolución de acertijos matemáticos del orden “¿Sabes sumar cuadros y triángulos?” donde el estudiante debe determinar el valor del objeto a través del cálculo de sumas o restas para encontrar el resultado o el valor del número. Se presentan 3 retos de iguales condiciones con un límite de tiempo para su resolución. Un ejemplo es: Lápiz más lápiz más lápiz es igual a 15</p> <p>Cierre: Se presenta un OVA para completar sumas el cual se desarrolla a partir de la construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que</p>

	<p>facilite el cálculo mental a través de descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etc. Para que los estudiantes complementen mentalmente sumas y vinculen el proceso con las restas asociadas a ellas. Un ejemplo de esto es Ayuda al mago a encontrar los números que faltan y escríbelos en los recuadros.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Los ejercicios presentados en esta actividad evolucionaron tanto en tamaño como en dificultad. Ahora tienen más retos, se pueden jugar en pareja o en grupo, hay crucigramas y también abre cajas, los cuales para ser resueltos deben dar respuesta a las preguntas que se presentan. De esa manera, el juego no requiere de buscar datos, ni de hacer relaciones entre ellos y las imágenes porque ya están dados. Tal como en el método Singapur, en esta tercera etapa, se encuentra la parte simbólica o abstracta que no presenta mayor dificultad en los estudiantes por su continuo trabajo con la identificación de los símbolos que representan los números, en contrariedad a los juegos expuestos por imágenes o representaciones gráficas.</p> <p>Resulta desconcertante comprender que el estudiante maneja mejor los conceptos matemáticos desde lo abstracto más que de lo pictórico o de lo concreto, porque en este reto presentaron menores dificultades que en los ejercicios realizados que incluyen imágenes o retos con menos texto, o con menos simbología. Por consiguiente, pese a que estas actividades tienen un contenido de un nivel más alto que los anteriores, su comprensión y resolución no presentaron mayor problema que el tiempo; pero en cuanto a la ejecución de las actividades, su aprestamiento fue mejor y siempre están expectantes de las próximas actividades.</p> <p>Sin embargo, es preciso resaltar la importancia del acompañamiento docente, como del trabajo de este en la elaboración de los OVA, puesto que estos deben ser diseñados de tal manera que todos los estudiantes según su estilo de aprendizaje, puedan comprenderlos y sentirse cómodos al resolverlos. Esto a razón de que es evidente la participación activa de algunos estudiantes, pero también el rezago en otros que necesitan de más tiempo y de más orientación.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes)</p>	<p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com.</p>

bibliográficas)	<p>https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://mobbyt.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331230</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63474/689/886</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63475/745/575</p>
-----------------	--

<p>Diario de Campo</p> <p>Dihone Singrey Bustos Argoti</p>	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner

Tema de clase	La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se les presenta a los estudiantes diferentes juegos de serpientes o escaleras los cuales requieren de cálculos para responder a las preguntas, a partir del enunciado: Lee y escribe una suma o una resta para responder a cada pregunta. En el juego se presentan comandos como: si te encuentras en la casilla 7 y avanzas 6, ¿A qué casilla llegas? o si te encuentras en la casilla 11 y retrocedes 6, ¿A qué casilla llegas?</p> <p>Con el fin de relacionar el problema gráfico con los elementos, los números y las operaciones.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA de resolución de acertijos matemáticos del orden “¿Sabes sumar cuadros y triángulos?” donde el estudiante debe determinar el valor del objeto a través del cálculo de sumas o restas para encontrar el resultado o el valor del número. Se presentan 3 retos de iguales condiciones con un límite de tiempo para su resolución. Un ejemplo es: Lápiz más lápiz más lápiz es igual a 15</p> <p>Cierre: Se presenta un OVA para completar sumas el cual se desarrolla a partir de la construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental a través de descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etc. Para que los estudiantes complementen mentalmente sumas y vinculen el proceso con las restas asociadas a ellas. Un ejemplo de esto es Ayuda al mago a encontrar los números que faltan y escríbelos en los recuadros.</p>

<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>La pedagogía de la pregunta es un estilo de aprendizaje dispuesto a resolver dudas e inquietudes y a no dejar vacíos en el aprendizaje. Por lo tanto, al combinar esta estrategia con los OVA y el método Singapur, se logró que el estudiante tenga una participación activa, buscando siempre de respuestas que lo conllevan a otras preguntas pero que de cuestión en cuestión vayan comprendiendo y apropiando el conocimiento que necesitan tanto para resolver los retos como para afianzar su aprendizaje. En ese orden de ideas, la clase se mostró dinámica, hubo espacios para trabajar en grupo, les emocionaron las puntuaciones, los retos, aprendieron a llenar crucigramas, y a realizar operaciones pequeñas de manera mental.</p> <p>Es así como poco a poco los estudiantes se van dando cuenta de lo necesario de aprender diferentes trucos que los aproxime a la respuesta correcta para avanzar en el juego y para la resolución de preguntas que se manejan en la cotidianidad, con el efectivo y eficaz uso del cálculo mental que pronto surgirá con mayor brevedad. Todo depende del empeño, esfuerzo y motivación que encuentren los niños en los OVA que se les presenta y en el desarrollo de sus capacidades cognitivas.</p> <p>Dicho de otra manera, las preguntas logran que el estudiante recabe en el contenido que se le presenta y que necesita de pronta respuesta, promoviendo la reflexión, agilidad y eficacia del cálculo mental.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://mobbyt.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331230</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p>

	<p>https://wordwall.net/play/63474/689/886</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63475/745/575</p>
--	--

Diario de Campo	
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se les presenta a los estudiantes diferentes juegos de serpientes o escaleras los cuales requieren de cálculos para responder a las preguntas, a partir del enunciado: Lee y escribe una suma o una resta para responder a cada pregunta. En el juego se presentan comandos como: si te encuentras en la casilla 7 y avanzas 6, ¿A qué casilla llegas? o si te</p>

	<p>encuentras en la casilla 11 y retrocedes 6, ¿A qué casilla llegas?</p> <p>Con el fin de relacionar el problema gráfico con los elementos, los números y las operaciones.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA de resolución de acertijos matemáticos del orden “¿Sabes sumar cuadros y triángulos?” donde el estudiante debe determinar el valor del objeto a través del cálculo de sumas o restas para encontrar el resultado o el valor del número. Se presentan 3 retos de iguales condiciones con un límite de tiempo para su resolución. Un ejemplo es: Lápiz más lápiz más lápiz es igual a 15</p> <p>Cierre: Se presenta un OVA para completar sumas el cual se desarrolla a partir de la construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental a través de descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etc. Para que los estudiantes complementen mentalmente sumas y vinculen el proceso con las restas asociadas a ellas. Un ejemplo de esto es Ayuda al mago a encontrar los números que faltan y escríbelos en los recuadros.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>Desde la perspectiva como maestro en formación y como investigador en la práctica pedagógica, se puede detectar que los estudiantes gustan de lo novedoso, de lo creativo, de lo tecnológico y de lo lúdico. Por consiguiente, es preciso utilizar diferentes herramientas que permitan satisfacer estos requerimientos sin que este ejercicio sea agotador para los docentes. Esto quiere decir que no es necesario crear o diseñar unos OVA personalizados, puesto que esto requiere de mucho tiempo, esfuerzo, dominio de la tecnología y mucha dedicación para organizar el más mínimo detalle. Por supuesto que esto no significa que se deba descartar por completo la idea de crear los OVA, sino por el contrario, de buscar el ideal que se ajuste a las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje y del contenido, puesto que son muchas las plataformas de inteligencia artificial donde se consiguen infinidad de recursos que pueden ser adaptados a las características de la</p>

	<p>temática a impartir.</p> <p>En el caso particular, se diseñaron los OVA a partir de cero, buscando las aplicaciones idóneas que se ajusten a las actividades propuestas, pero al notar el impacto positivo que estas alcanzaron en el trabajo y desempeño de los estudiantes, es preciso dar continuidad a las mismas desde juegos existentes que pueden ser adaptados y fusionados con el método Singapur.</p> <p>Cabe resaltar que se realiza tal afirmación, porque la implementación de los OVA ha sido un total éxito. Entonces, la utilización de estos tanto de su propia invención como de la de otros, depende de la creatividad y recursividad del docente, sin descartar también que el método Singapur aplicado de manera convencional no digital también arroja buenos resultados y también se trabaja el cálculo mental.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>Enlaces de los OVA</p> <p>INICIO</p> <p>Enlace del juego</p> <p>https://mobbyt.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331230</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63474/689/886</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace del OVA</p> <p>https://wordwall.net/play/63475/745/575</p>

Diario de Campo	
Kelly Yohana Fuertes Delgado	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	La mayéutica como principio para comprender y aplicar conceptos.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se les presenta a los estudiantes diferentes juegos de serpientes o escaleras los cuales requieren de cálculos para responder a las preguntas, a partir del enunciado: Lee y escribe una suma o una resta para responder a cada pregunta. En el juego se presentan comandos como: si te encuentras en la casilla 7 y avanzas 6, ¿A qué casilla llegas? o si te encuentras en la casilla 11 y retrocedes 6, ¿A qué casilla llegas?</p> <p>Con el fin de relacionar el problema gráfico con los elementos, los números y las operaciones.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA de resolución de acertijos matemáticos del orden “¿Sabes sumar cuadros y triángulos?” donde el estudiante debe determinar el valor del objeto a través del cálculo de sumas o restas para encontrar el resultado o el valor del número. Se presentan 3 retos de iguales</p>

	<p>condiciones con un límite de tiempo para su resolución. Un ejemplo es: Lápiz más lápiz más lápiz es igual a 15</p> <p>Cierre: Se presenta un OVA para completar sumas el cual se desarrolla a partir de la construcción de un repertorio de resultados de sumas y restas que facilite el cálculo mental a través de descomposiciones aditivas de los números, complementos a 10, etc. Para que los estudiantes complementen mentalmente sumas y vinculen el proceso con las restas asociadas a ellas. Un ejemplo de esto es Ayuda al mago a encontrar los números que faltan y escríbelos en los recuadros.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>Cuando se organiza una clase utilizando diferentes recursos de orden tecnológicos o didácticos convencionales, se debe tener en cuenta el manejo de estos, procurando que el tiempo de la clase no se vaya en la explicación y organización de los equipos y alcanzar su fin en la adquisición del conocimiento para que fuesen preparados. Por esa razón, deben estructurarse de tal manera que cumplan con su objetivo en el proceso de enseñanza aprendizaje y en la interacción con los estudiantes. Lo anterior requiere de una logística que prevea la disponibilidad de la sala de informática, del número y funcionamiento de los computadores, de una conexión de red estable, y de la apropiación del docente. Puesto que no es suficiente con un material de calidad, el éxito de la aplicación de este depende del manejo y preparación del docente.</p> <p>No cabe duda de que, los estudiantes sienten una fascinación por los recursos digitales y sienten una curiosidad innata por explorar los aparatos como los programas que estos ofrecen. Por tal razón, es importante hacer énfasis en el uso responsable de estos, tener precaución de que los niños no entren a páginas que pongan en riesgo su integridad, así como también invitarlos al cuidado de los equipos y normas de comportamiento dentro de la sala, para evitar accidentes o daños en los computadores.</p> <p>Lo anterior como recomendación para que todo salga bien y la clase se desarrolle eficazmente. Y en cuanto a la estrategia, la frecuencia de preguntas hace que el estudiante busque superarse a sí mismo dando</p>

	respuestas a sus dudas, así como el poder desarrollar paso a paso los ejercicios propuestos, tanto para una mayor comprensión, como para la repetición como ejercicio de aprestamiento.
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52 Enlaces de los OVA INICIO Enlace del juego https://mobbyt.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331230 DESARROLLO Enlace del OVA https://wordwall.net/play/63474/689/886 FINAL Enlace del OVA https://wordwall.net/play/63475/745/575

Anexo 13. Formato diario de campo sesión 4



En esta unidad los estudiantes aprenderán a interpretar problemas matemáticos, identificar las operaciones requeridas para su acertada solución.

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Objetivo general: Resolver problemas que requieran el uso de frecuencias de datos representados a partir de diferentes formas: lenguaje natural, gráficas o tablas.

Objetivos específicos:

- Identifica la equivalencia de fichas u objetos con el valor de la variable.
- Organiza los datos en tablas de conteo y en pictogramas con escala (uno a muchos).
- Comunicar los resultados encontrados dando respuesta a la pregunta problematizadora

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial</p> <p>Desarrollo</p> <p>Cierre</p>

Reflexión Pedagógica	
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	

Anexo 14. Diarios de campo cuarta actividad

Diario de Campo	
Diana Camila Díaz Mora	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales.
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presenta dos OVA. El primero es una historieta donde los personajes describen de forma amena, divertida el paso a paso de resolución de problemas y lo hacen de acuerdo con el procedimiento básico del método gráfico de Singapur. En el segundo OVA, los estudiantes deben organizar las imágenes en el orden correcto haciendo especial énfasis en los pasos que se han aplicado en las sesiones anteriores.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con ejercicios del modo “señala el valor de restar los puntos de las cartas de Ana. Señala quien gana la partida si Carlos tiene 5 puntos”. Este juego es de la opción “una serie de imágenes con preguntas de opción múltiple”, donde los estudiantes tienen dos minutos para pulsar la respuesta correcta para continuar. Para lograrlo necesitan ser ágiles para analizar la imagen, deducir lo que pide el enunciado, proponer métodos de solución, elegir y realizar las operaciones aritméticas más apropiadas para</p>

	<p>resolverlo y finalizar el problema sin quitarlo de su contexto significativo.</p> <p>Cierre: Se presenta el OVA “armemos números a partir de cienos, dieces y unos”, en el cual el estudiante debe calcular el puntaje que hizo cada jugador de tiro al blanco, teniendo en cuenta la cantidad de dardos que lograron clavar en cada sector del tablero (unidades, decenas y centenas). Comprobar por medio de las gráficas o el tablero que recibe los dardos para identificar el jugador que logró cada puntaje.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Esta parte de la estrategia es muy interesante porque cada juego indica una de las etapas del método Singapur y pasos para la resolución de problemas con el mismo método. Por ejemplo, para hallar la solución a una situación problema el OVA por medio de una historieta explica el procedimiento como un juego de detectives que deben seguir unas pistas. Entonces, el enunciado del problema es la parte concreta, la parte pictórica es la utilización de una barra de unidad donde se ubican los datos numéricos que se van encontrando en la lectura y la parte simbólica es encontrar la respuesta a la pregunta para saber cuál es el procedimiento por seguir. De esa manera, se evitó la explicación textual o literal convencional de la resolución del problema, haciendo que el estudiante siga los pasos de detective y encuentra la solución aplicando el método Singapur y los OVA que le facilitaron e hicieron divertido todo el proceso.</p> <p>Es así como por medio de unas tarjetas flash se pudo presentar la historieta, con el diagrama con etiquetas se logró que el estudiante organizara los pasos de resolución de problemas con el método Singapur, con el cuestionario interactivo se presentaron situaciones en las que se empieza a aplicar los pasos aprendidos, y en el concurso de preguntas se presentan las barras de unidad para escoger los datos y operaciones idóneas para llegar a la solución correcta. Todo con un tiempo máximo de dos minutos para lo cual es necesario la agilidad y el cálculo mental.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf</p> <p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p>

	<p>INICIAL</p> <p>Enlace sólo para leer la historieta</p> <p>https://wordwall.net/play/63662/228/222</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63667/267/673</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63895/281/437</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace de la actividad</p> <p>https://wordwall.net/play/63700/658/703</p>
--	--

Diario de Campo	
Dihone Singrey Bustos Argoti	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	

Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales.
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presenta dos OVA. El primero es una historieta donde los personajes describen de forma amena, divertida el paso a paso de resolución de problemas y lo hacen de acuerdo con el procedimiento básico del método gráfico de Singapur. En el segundo OVA, los estudiantes deben organizar las imágenes en el orden correcto haciendo especial énfasis en los pasos que se han aplicado en las sesiones anteriores.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con ejercicios del modo “señala el valor de restar los puntos de las cartas de Ana. Señala quien gana la partida si Carlos tiene 5 puntos”. Este juego es de la opción “una serie de imágenes con preguntas de opción múltiple”, donde los estudiantes tienen dos minutos para pulsar la respuesta correcta para continuar. Para lograrlo necesitan ser ágiles para analizar la imagen, deducir lo que pide el enunciado, proponer métodos de solución, elegir y realizar las operaciones aritméticas más apropiadas para resolverlo y finalizar el problema sin quitarlo de su contexto significativo.</p> <p>Cierre: Se presenta el OVA “armemos números a partir de cienos, dieces y unos”, en el cual el estudiante debe calcular el puntaje que hizo cada jugador de tiro al blanco, teniendo en cuenta la cantidad de dardos que lograron clavar en cada sector del tablero (unidades, decenas y centenas). Comprobar por medio de las gráficas o el tablero que recibe los dardos para identificar el jugador que logró cada puntaje.</p>
Reflexión Pedagógica	Entre actividad y actividad los juegos van aumentando en ejercicios como en complejidad y es gratificante observar que a los estudiantes les gusta y se sienten motivados a participar en cada una de las clases, despertando su curiosidad, su necesidad de aprender así sea por ganar el juego, de detenerse un momento a pensar y reflexionar sobre el procedimiento que debe de hacer para superar los niveles, tener la decisión autónoma de reanudar el OVA para corregir errores, y sobre todo que pierden el miedo al aplicar las matemáticas.

	<p>En ese orden de ideas, se puede afirmar que los OVA son un excelente recurso para trabajar matemáticas, más aún cuando abre nuevos horizontes al encontrar estrategias que al ser fusionadas con la tecnología hace que el aprendizaje con los juegos interactivos sea estructurado, ingeniosos, y saque de la rutina al estudiante ofreciéndole espacios donde pueda desarrollar sus habilidades, trabaje para superar sus dificultades y aprenda de una manera significativa.</p> <p>De esa manera, pese a que el estudiante busca la respuesta con el fin de pasar el nivel más que por aprender, este, entre ejercicio y ejercicio va desarrollando las competencias bases que se requieren para la resolución de operaciones y de problemas y lo más importante, es que lo está haciendo de forma mental para ahorrar tiempo o lograr el objetivo dentro del tiempo predispuesto y ganar puntos imaginarios. Lo que no se da cuenta, es que él es quien está ganando destrezas de cálculo mental que le ayudarán en la resolución de situaciones matemáticas escolares como cotidianas.</p>
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	<p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf</p> <p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>INICIAL</p> <p>Enlace sólo para leer la historieta</p> <p>https://wordwall.net/play/63662/228/222</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63667/267/673</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace para la actividad.</p>

	<p>https://wordwall.net/play/63895/281/437</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace de la actividad</p> <p>https://wordwall.net/play/63700/658/703</p>
--	--

Diario de Campo	
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales.
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presenta dos OVA. El primero es una historieta donde los personajes describen de forma amena, divertida el paso a paso de resolución de problemas y lo hacen de acuerdo con el procedimiento básico del método gráfico de Singapur. En el segundo OVA, los estudiantes deben organizar las imágenes en el orden correcto haciendo especial énfasis en los pasos que se han aplicado en las sesiones anteriores.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con ejercicios del modo “señala el valor de</p>

	<p>restar los puntos de las cartas de Ana. Señala quien gana la partida si Carlos tiene 5 puntos”. Este juego es de la opción “una serie de imágenes con preguntas de opción múltiple”, donde los estudiantes tienen dos minutos para pulsar la respuesta correcta para continuar. Para lograrlo necesitan ser ágiles para analizar la imagen, deducir lo que pide el enunciado, proponer métodos de solución, elegir y realizar las operaciones aritméticas más apropiadas para resolverlo y finalizar el problema sin quitarlo de su contexto significativo.</p> <p>Cierre: Se presenta el OVA “armemos números a partir de cienes, dieces y unos”, en el cual el estudiante debe calcular el puntaje que hizo cada jugador de tiro al blanco, teniendo en cuenta la cantidad de dardos que lograron clavar en cada sector del tablero (unidades, decenas y centenas). Comprobar por medio de las gráficas o el tablero que recibe los dardos para identificar el jugador que logró cada puntaje.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Los OVA se presentan en variedad de estilos y son muchas las herramientas que se pueden encontrar para llegar al estudiante con el conocimiento requerido por la unidad de trabajo. Cada uno de estos presentan actividades que los niños disfrutan y desarrollan con apropiación, manejo adecuado de los equipos y con una alta demostración de interés y participación constante.</p> <p>Esta situación es motivante tanto para los estudiantes como para los docentes porque las respuestas e impactos que se logra con los OVA son positivas y se logra que el estudiante trabaje con dedicación. Esto da tiempo a que el docente pueda enfocarse en los estudiantes que presentan alguna dificultad, hacerles acompañamiento, guiarlos en el proceso, y, sobre todo, permitirles que se lleven el OVA a casa, donde pueden continuar trabajando y retroalimentando su aprendizaje mediante el juego.</p> <p>De esa manera, el repaso en casa no se hace tedioso, se utiliza la tecnología de una manera aprovechable porque los juegos son divertidos y se aprende jugando, utilizando el tiempo de ocio o recreativo que disponen los estudiantes para otros juegos que en nada le aportan, con los OVA que refuerzan su aprendizaje, ensayando al tiempo tanto el uso del método Singapur como del cálculo mental para la resolución de operaciones y de problemas matemáticos.</p>
<p>Fundamentación</p>	<p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el</p>

<p>teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf</p> <p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>INICIAL</p> <p>Enlace sólo para leer la historieta</p> <p>https://wordwall.net/play/63662/228/222</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63667/267/673</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63895/281/437</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace de la actividad</p> <p>https://wordwall.net/play/63700/658/703</p>
---	---

<p>Diario de Campo</p> <p>Kelly Yohana Fuertes Delgado</p>	
<p>Objetivo y categoría de observación</p>	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p>

	Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Aprender jugando a través de juegos interactivos digitales.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales.
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presenta dos OVA. El primero es una historieta donde los personajes describen de forma amena, divertida el paso a paso de resolución de problemas y lo hacen de acuerdo con el procedimiento básico del método gráfico de Singapur. En el segundo OVA, los estudiantes deben organizar las imágenes en el orden correcto haciendo especial énfasis en los pasos que se han aplicado en las sesiones anteriores.</p> <p>Desarrollo: Se presenta un OVA con ejercicios del modo “señala el valor de restar los puntos de las cartas de Ana. Señala quien gana la partida si Carlos tiene 5 puntos”. Este juego es de la opción “una serie de imágenes con preguntas de opción múltiple”, donde los estudiantes tienen dos minutos para pulsar la respuesta correcta para continuar. Para lograrlo necesitan ser ágiles para analizar la imagen, deducir lo que pide el enunciado, proponer métodos de solución, elegir y realizar las operaciones aritméticas más apropiadas para resolverlo y finalizar el problema sin quitarlo de su contexto significativo.</p> <p>Cierre: Se presenta el OVA “armemos números a partir de cienes, dieces y unos”, en el cual el estudiante debe calcular el puntaje que hizo cada jugador de tiro al blanco, teniendo en cuenta la cantidad de dardos que lograron clavar en cada sector del tablero (unidades, decenas y centenas). Comprobar por medio de las gráficas o el tablero que recibe los dardos para identificar el jugador que logró cada puntaje.</p>
Reflexión Pedagógica	Desde la parte del diseño de los OVA para esta actividad, se optó por la presentación del método Singapur en otras facetas de las matemáticas como es la resolución de problemas. Esto, teniendo en cuenta que la aplicación de las operaciones de suma y resta en contexto, parte de la identificación de un

	<p>problema que requiere de estos logaritmos y de su correcto procedimiento para encontrar la solución y respuesta precisa. Dado que en los aspectos cotidianos es donde se requiere de la reflexión, agilidad y eficacia de acertar con la respuesta adecuada para dar solución a situaciones presentes y tan comunes como comprar en la tienda, repartir algo, manejar el dinero, saber cuánto hay de algo, saber cuánto queda de algo, etc., donde no hay tiempo o no se tiene a la mano un papel o una calculadora para realizar el adecuado procedimiento. Y, aun así, la tenencia de estos elementos no garantiza la resolución oportuna, porque si no se cuenta con el conocimiento adecuado, de nada sirve su disposición inmediata.</p> <p>Entonces, el practicar la resolución de problemas con el método Singapur hace que se sepa de manera automática la operación que se debe hacer y con la práctica del cálculo mental la resolución de la operación se hace de manera espontánea y rápida. Pueda que en el momento los estudiantes no cuentan con la agilidad que se requiere; sin embargo, disfrutan mucho ensayando y practicando y eso hará que vayan desarrollando las habilidades que se requieren para la resolución de problemas cotidianos.</p>
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	<p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%20%C2%B0.pdf</p> <p>Guía Montenegro 2 profesor. (2016). calameo.com. https://www.calameo.com/read/007386930ebaff0c2ad52</p> <p>INICIAL</p> <p>Enlace sólo para leer la historieta</p> <p>https://wordwall.net/play/63662/228/222</p> <p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63667/267/673</p> <p>DESARROLLO</p>

	<p>Enlace para la actividad.</p> <p>https://wordwall.net/play/63895/281/437</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace de la actividad</p> <p>https://wordwall.net/play/63700/658/703</p>
--	---

Anexo 15. Formato diario de campo sesión 5

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

En esta unidad los estudiantes aprenderán a desarrollar los ejercicios matemáticos a través del método Singapur, y a comprobar los resultados a través del ensayo, error e intentos que ofrece el OVA

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Subcategorías: El método Singapur y los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo

Objetivo general: Fortalecer la capacidad para comparar información presentada en distintos tipos de registro.

Objetivos específicos:

- Diferenciar situaciones cotidianas cuyo resultado puede ser incierto de aquellas cuyo resultado es conocido o seguro.
- Identificar resultados posibles o imposibles, según corresponda, en una situación cotidiana.
- Predecir la ocurrencia o no de eventos cotidianos basado en sus observaciones.

Diario de Campo	
Institución Educativa Gardner	
Institución Educativa Los Pastos	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	
Tema de clase	
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial</p> <p>Desarrollo</p> <p>Cierre</p>

Reflexión Pedagógica	
Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)	

Diario de Campo	
Diana Camila Díaz Mora	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presentan dos OVA. Uno que contiene la imagen de la cual se desprenderán los demás ejercicios y otro donde se presenta un juego para la identificación de elementos denominado “el camino del tesoro creativo” con descripciones como “en el dibujo hay 60 flores: los niños recogieron 15 y dejaron 45”. Donde los niños deben observar, realizar los cálculos, y señalar las referencias que fueron adscritas inicialmente para poder pasar al siguiente nivel.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA “el camino del tesoro creativo” en un segundo nivel, donde el estudiante debe desarrollar los ejercicios del orden “Estas dos familias contratan un bote para pasear en el lago. Si el bote solo tiene 4 asientos, ¿Cuántas personas no podrán ir? Tienen dos minutos para seleccionar la respuesta correcta. Esto con el fin de trabajar su capacidad de análisis y de cálculo mental.</p> <p>Cierre: Se presentan dos OVA. El primero es una ruleta donde se encuentran sencillas operaciones para practicar el cálculo mental con la descripción “Resuelve mentalmente antes de que se acabe el tiempo. Recuerda eliminar lo que vayas resolviendo” y el segundo OVA, es un juego</p>

	<p>denominado “Cada oveja con su pareja” donde se invita al estudiante a hacer magia con la calculadora con ejercicios tales como: “Quiero anotar el número 145 en mi calculadora y no funciona la tecla del 5 ¿Qué puedo hacer? Con el fin de aprender descomposición de números.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Las actividades desarrolladas a lo largo de la estrategia provocaron en los estudiantes mucha motivación e interés por ejecutarlas y esto les permitió afianzar sus conocimientos matemáticos, perder el miedo, divertirse, analizar diferentes contextos, determinar que operaciones se requieren para solucionar problemas matemáticos y también adquirir la facilidad para hallar resultados a las operaciones de una manera más ágil y eficaz como lo es el cálculo mental.</p> <p>Llegar a este punto fue un poco dispendioso, puesto que se procuró unir tres estrategias en una, como lo es el diseño de los OVA, la aplicación de las etapas del método Singapur y promover ejercicios que desarrollen el cálculo mental de los niños. Sin embargo, queda la satisfacción de la respuesta positiva de los estudiantes los cuales ejecutaron una a una las actividades manteniendo su curiosidad, interés, asombro, siempre expectantes, dispuestos, animados y contentos.</p> <p>Puede ser que a ciencia cierta los estudiantes no identifiquen las etapas del método Singapur como tal, lo importante es que lograron aprender y ejercitar su cálculo mental que es el objetivo principal de esta estrategia. A demás, se logró identificar y promover habilidades no sólo matemáticas, sino también del manejo de recursos tecnológicos como de los juegos interactivos, el trabajo autónomo, el trabajo grupal, la autoevaluación, la retroalimentación voluntaria y la sana convivencia al fomentar valores como el respeto, la solidaridad, la empatía, el cuidado de los implementos, la responsabilidad, y también la autoestima.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>María. (2022). Problemas matemáticos con pictogramas. Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/05/11/problemas-matematicos-con-pictogramas/</p> <p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-</p>

	<p>%20MATEMATICA%202%C2%B0.pdf</p> <p>Kheong, F; Ramakrishnan, C; Choo, M. 2012. Pensar sin límites 3A Cuaderno de trabajo Parte 1. Matemática Método Singapur. Gobierno de Chile. Editorial Marshal Cavendish Education</p> <p>INICIO</p> <p>Reconocimiento de la imagen</p> <p>https://wordwall.net/play/63668/109/727</p> <p>Enlace del juego “el camino del tesoro creativo”</p> <p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/?Id=331433</p> <p>DESARROLLO</p> <p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331788</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace inicio actividad</p> <p>https://wordwall.net/es/resource/63901179</p> <p>Actividad acompañada de una calculadora</p> <p>https://wordwall.net/play/63901/846/750</p>
--	---

<p>Diario de Campo</p> <p>Dihone Singrey Bustos Argoti</p>	
<p>Objetivo</p>	<p>y Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método</p>

<p>categoría de observación</p>	<p>Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
<p>Fecha</p>	
<p>Lugar</p>	<p>Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p>
<p>Tema de clase</p>	<p>Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.</p>
<p>Descripción de la Población</p>	<p>Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales</p>
<p>Descripción de las actividades</p>	<p>Momento inicial: Se presentan dos OVA. Uno que contiene la imagen de la cual se desprenderán los demás ejercicios y otro donde se presenta un juego para la identificación de elementos denominado “el camino del tesoro creativo” con descripciones como “en el dibujo hay 60 flores: los niños recogieron 15 y dejaron 45”. Donde los niños deben observar, realizar los cálculos, y señalar las referencias que fueron adscritas inicialmente para poder pasar al siguiente nivel.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA “el camino del tesoro creativo” en un segundo nivel, donde el estudiante debe desarrollar los ejercicios del orden “Estas dos familias contratan un bote para pasear en el lago. Si el bote solo tiene 4 asientos, ¿Cuántas personas no podrán ir? Tienen dos minutos para seleccionar la respuesta correcta. Esto con el fin de trabajar su capacidad de análisis y de cálculo mental.</p> <p>Cierre: Se presentan dos OVA. El primero es una ruleta donde se encuentran sencillas operaciones para practicar el cálculo mental con la descripción “Resuelve mentalmente antes de que se acabe el tiempo. Recuerda eliminar lo que vayas resolviendo” y el segundo OVA, es un juego denominado “Cada oveja con su pareja” donde se invita al estudiante a hacer magia con la calculadora con ejercicios tales como: “Quiero anotar el número 145 en mi calculadora y no funciona la tecla del 5 ¿Qué puedo hacer? Con el fin de aprender descomposición de números.</p>

<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Cuando se realizó la prueba diagnóstica se pudo evidenciar falencias en la relación de representación gráfica de los números con las cantidades de estos, así como también dificultad en la comprensión de problemas que parten de esquemas que les resulta difícil interpretar. Por lo tanto, el diseño y contenido de los OVA, permitió que los estudiantes trabajaran en estos aspectos para superarlos sin necesidad de acudir a evaluaciones o actividades de refuerzo tradicionales; y también lo pudieron hacer desde el celular y desde sus casas.</p> <p>Ahora bien, la utilización de plenarias hizo que el estudiante tomara apuntes que consideran importantes y para hacer algunos ejercicios. Sin embargo, su desempeño ha sido tan bueno que lo que hicieron en la hoja en blanco es llevar la cuenta de los puntos ganados en cada juego y no tuvieron que acudir a este recurso para hacer retrospectiva o aprender de los errores cual era el propósito inicial de esta. Puesto que, en el desarrollo de los OVA, la comunicación es plena, se da con facilidad el trabajo en grupo y el respaldo es frecuente. Entonces, la atención a la plenaria no fue necesaria.</p> <p>A consecuencia, si el estudiante presenta algún error al momento de realizar los ejercicios, lo que hace es reiniciar el juego e intentar nuevamente, persistiendo en las destrezas adquiridas y en la apropiación de sus conocimientos, logrados como refuerzo de lo aprendido en clase como de los OVA implementados.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>María. (2022). Problemas matemáticos con pictogramas. Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/05/11/problemas-matematicos-con-pictogramas/</p> <p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%20%C2%B0.pdf</p> <p>Kheong, F; Ramakrishnan, C; Choo, M. 2012. Pensar sin límites 3A Cuaderno de trabajo Parte 1. Matemática Método Singapur. Gobierno de Chile. Editorial Marshal Cavendish Education</p> <p>INICIO</p>

	<p>Reconocimiento de la imagen</p> <p>https://wordwall.net/play/63668/109/727</p> <p>Enlace del juego “el camino del tesoro creativo”</p> <p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/?Id=331433</p> <p>DESARROLLO</p> <p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331788</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace inicio actividad</p> <p>https://wordwall.net/es/resource/63901179</p> <p>Actividad acompañada de una calculadora</p> <p>https://wordwall.net/play/63901/846/750</p>
--	--

Diario de Campo	
Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner

Tema de clase	Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de las actividades	<p>Momento inicial: Se presentan dos OVA. Uno que contiene la imagen de la cual se desprenderán los demás ejercicios y otro donde se presenta un juego para la identificación de elementos denominado “el camino del tesoro creativo” con descripciones como “en el dibujo hay 60 flores: los niños recogieron 15 y dejaron 45”. Donde los niños deben observar, realizar los cálculos, y señalar las referencias que fueron adscritas inicialmente para poder pasar al siguiente nivel.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA “el camino del tesoro creativo” en un segundo nivel, donde el estudiante debe desarrollar los ejercicios del orden “Estas dos familias contratan un bote para pasear en el lago. Si el bote solo tiene 4 asientos, ¿Cuántas personas no podrán ir? Tienen dos minutos para seleccionar la respuesta correcta. Esto con el fin de trabajar su capacidad de análisis y de cálculo mental.</p> <p>Cierre: Se presentan dos OVA. El primero es una ruleta donde se encuentran sencillas operaciones para practicar el cálculo mental con la descripción “Resuelve mentalmente antes de que se acabe el tiempo. Recuerda eliminar lo que vayas resolviendo” y el segundo OVA, es un juego denominado “Cada oveja con su pareja” donde se invita al estudiante a hacer magia con la calculadora con ejercicios tales como: “Quiero anotar el número 145 en mi calculadora y no funciona la tecla del 5 ¿Qué puedo hacer? Con el fin de aprender descomposición de números.</p>
Reflexión Pedagógica	<p>Los OVA presentados son tan novedosos para los estudiantes que las matemáticas se han convertido en un juego, logrando que el aprendizaje sea significativo, abarquen varios aspectos a la vez tanto escolares como cognitivos, su desempeño ha mejorado mucho, y la habilidad del cálculo mental también. Puesto que el planteamiento oral de sumas o restas simples se ha hecho un hábito que se realiza al inicio de cada clase como un rompe hielo o dinámica donde a unísono los estudiantes mencionan la respuesta correcta.</p> <p>Por lo tanto, la plenaria sobra en este nivel de aprendizaje. No obstante, el</p>

	<p>estudiante aun no pierde la costumbre de contar con los dedos, pero muy poco acude a una hoja de papel para hacer los ejercicios; estos han logrado crear un vínculo entre la mente y sus dedos repartiendo las cantidades entre las partes y han acomodado los datos de tal manera que se les ha facilitado llegar al resultado. Algunos de ellos afirman “tengo 8 manzanas en mi cabeza y le agrego 3 (contando en los dedos) me da un total de 11” por ejemplo. De esa manera, el cálculo mental se va reforzando poco a poco, al descomponer un número, repartiendo cantidades en partes iguales tal como se hace en una división, e inclusive haciendo la suma abreviada sin darse cuenta de que esta acción es la que se requiere en la operación de la multiplicación.</p> <p>En ese orden de ideas, el mirar hacia atrás para corregir errores o mejorar entre intento e intento se resume en el refuerzo y exigencia de su capacidad mental para superar sus dificultades, y esto lo logran a un solo paso: reiniciar el juego cuantas veces lo crean necesario.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>María. (2022). Problemas matemáticos con pictogramas. Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/05/11/problemas-matematicos-con-pictogramas/</p> <p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%20%C2%B0.pdf</p> <p>Kheong, F; Ramakrishnan, C; Choo, M. 2012. Pensar sin límites 3A Cuaderno de trabajo Parte 1. Matemática Método Singapur. Gobierno de Chile. Editorial Marshal Cavendish Education</p> <p>INICIO</p> <p>Reconocimiento de la imagen</p> <p>https://wordwall.net/play/63668/109/727</p> <p>Enlace del juego “el camino del tesoro creativo”</p> <p>https://mobbyt.com/videojuego/educativo/?Id=331433</p>

	<p>DESARROLLO</p> <p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331788</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace inicio actividad</p> <p>https://wordwall.net/es/resource/63901179</p> <p>Actividad acompañada de una calculadora</p> <p>https://wordwall.net/play/63901/846/750</p>
--	---

Diario de Campo	
Kelly Yohana Fuertes Delgado	
Objetivo y categoría de observación	<p>Objetivo de investigación: Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner</p> <p>Categoría: El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta</p>
Fecha	
Lugar	Grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner
Tema de clase	Las plenarias como recurso retrospectivo para aprender de los errores.
Descripción de la Población	Estudiantes grado segundo de básica primaria de las instituciones Gardner y Los Pastos del municipio de Ipiales
Descripción de	Momento inicial: Se presentan dos OVA. Uno que contiene la imagen de la

<p>las actividades</p>	<p>cual se desprenderán los demás ejercicios y otro donde se presenta un juego para la identificación de elementos denominado “el camino del tesoro creativo” con descripciones como “en el dibujo hay 60 flores: los niños recogieron 15 y dejaron 45”. Donde los niños deben observar, realizar los cálculos, y señalar las referencias que fueron adscritas inicialmente para poder pasar al siguiente nivel.</p> <p>Desarrollo: Se presenta el OVA “el camino del tesoro creativo” en un segundo nivel, donde el estudiante debe desarrollar los ejercicios del orden “Estas dos familias contratan un bote para pasear en el lago. Si el bote solo tiene 4 asientos, ¿Cuántas personas no podrán ir? Tienen dos minutos para seleccionar la respuesta correcta. Esto con el fin de trabajar su capacidad de análisis y de cálculo mental.</p> <p>Cierre: Se presentan dos OVA. El primero es una ruleta donde se encuentran sencillas operaciones para practicar el cálculo mental con la descripción “Resuelve mentalmente antes de que se acabe el tiempo. Recuerda eliminar lo que vayas resolviendo” y el segundo OVA, es un juego denominado “Cada oveja con su pareja” donde se invita al estudiante a hacer magia con la calculadora con ejercicios tales como: “Quiero anotar el número 145 en mi calculadora y no funciona la tecla del 5 ¿Qué puedo hacer? Con el fin de aprender descomposición de números.</p>
<p>Reflexión Pedagógica</p>	<p>Haciendo un balance general del impacto recibido en cada una de las actividades se puede afirmar con toda seguridad que fue muy positivo y se alcanzó el objetivo propuesto en un principio. Se llega a esta conclusión teniendo en cuenta lo percibido en esta última actividad específicamente, donde la idea era recurrir a una plenaria u hoja en blanco para que el estudiante pueda escribir ideas generales que debe tener en cuenta en el desarrollo de las clases, para que cuando tenga alguna duda, recurran a sus apuntes o se apoyen en la misma hoja para realizar los ejercicios que no puede lograr de manera mental.</p> <p>Sin embargo, esta retrospectiva la alcanzaron sin necesidad de recurrir a este instrumento y la reemplazaron por el intento tras intento a través del ensayo y error, percibiendo en el proceso lo que hacen mal, lo que hacen bien, descartando estrategias, probando con otras, etc., aplicando sus conocimientos como sus habilidades cognitivas, alcanzando finalmente</p>

	<p>superar algunas dificultades como los niveles de los juegos, apropiándose de la habilidad de realizar cálculos mentales sencillos, la comprensión de problemas matemáticos y el apoyo del orden del método Singapur para dicho fin.</p> <p>En contrariedad, hubieron muy pocos estudiantes que necesitaron de la plenaria para realizar los ejercicios o hacer apuntes que les facilite alcanzar el resultado requerido, trabajando conforme a su ritmo y entendimiento, pero comprendiendo que para mejorar su trabajo, puede recurrir no solo a la plenaria, sino también al docente, a sus compañeros, a los OVA que a diferencia del resto de apoyo, estos pueden ser ejercitados en cualquier momento y en cualquier lugar, para afianzar sus conocimientos y pueda superar sus dificultades.</p>
<p>Fundamentación teórica (fuentes bibliográficas)</p>	<p>María. (2022). Problemas matemáticos con pictogramas. Actividades De Infantil Y Primaria. https://www.actividadesdeinfantilyprimaria.com/2021/05/11/problemas-matematicos-con-pictogramas/</p> <p>Mariángeli, A. (2018). Todos los días Matemáticas 2. 1ª. Edición para el alumno. file:///C:/Users/AMD/Downloads/Todos%20los%20d%C3%ADas-%20MATEMATICA%20%C2%B0.pdf</p> <p>Kheong, F; Ramakrishnan, C; Choo, M. 2012. Pensar sin límites 3A Cuaderno de trabajo Parte 1. Matemática Método Singapur. Gobierno de Chile. Editorial Marshal Cavendish Education</p> <p>INICIO</p> <p>Reconocimiento de la imagen</p> <p>https://wordwall.net/play/63668/109/727</p> <p>Enlace del juego “el camino del tesoro creativo”</p> <p>https://mobbyt.com/videojuego/educativo/?Id=331433</p> <p>DESARROLLO</p>

	<p>https://mobyty.com/videojuego/educativo/play.php?Id=331788</p> <p>FINAL</p> <p>Enlace inicio actividad</p> <p>https://wordwall.net/es/resource/63901179</p> <p>Actividad acompañada de una calculadora:</p> <p>https://wordwall.net/play/63901/846/750</p>
--	--

Anexo 17. Matriz vaciado de información segundo objetivo

Objetivo:	Diseñar una propuesta pedagógica (El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje)) que fortalezca el cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de las I. E. Los Pastos y Gardner					
Técnica:	Observación participante	Fuente:	Investigadores y docentes en formación Diana Camila Díaz Mora Dihone Singrey Bustos Argoti Elkin Ricardo Bolaños Jiménez Kelly Yohana Fuertes Delgado			
Categoría	El método Singapur como estrategia OVA que fortalezca el cálculo mental para la resolución de operaciones de suma y resta					
Subcategoría	El método Singapur					
Preguntas orientadoras	¿Cómo el método Singapur puede fortalecer el cálculo mental para la resolución de sumas y restas?					
Diario de campo	Diana Camila Díaz Mora	Dihone Singrey Bustos Argoti	Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	Kelly Yohana Fuertes Delgado	Categorías emergentes	

1	<p>Aplicando estrategias de descomposición de números, suma abreviada, la lógica, y la relación con lo cotidiano, aspectos que se requieren para afianzar el cálculo mental.</p>	<p>El método Singapur es una estrategia muy completa que le permite al estudiante comprender de donde proceden los resultados.</p>	<p>Realizando los ejercicios a conciencia para lograr comprender el objetivo y la forma en cómo se presentan los contenidos.</p>	<p>Facilita la comprensión de los contenidos matemáticos haciendo que el estudiante pueda identificar los elementos, interactúe con ellos para llegar al punto clave que requiere el ejercicio para su solución.</p>	<p>El cálculo mental se fortalece en cada etapa del método Singapur al comprender de donde proceden los resultados</p>
2	<p>Interpretar representaciones gráficas que indican una cantidad, un proceso, un cálculo, así como el inferir la solución antes de realizar el procedimiento y su relación con los números presentes en la actividad.</p>	<p>La etapa pictórica más que la concreta y la simbólica promueve el aprendizaje visual, la interpretación de imágenes, de representación de números y sucesos.</p>	<p>Inferencias que en matemáticas se utilizan mucho para el análisis y resolución de problemas a partir de hipótesis o conclusiones iniciales generadas del análisis de la situación gráfica que se presentan.</p>	<p>El método Singapur y sus fases no se identifican como tal, puesto que el estudiante se enfoca en resolver el reto sin tener en cuenta si este pertenece a las fases del método o no</p>	<p>La etapa pictórica más que la concreta y la simbólica promueve el aprendizaje visual</p>

3	<p>En la tercera etapa se encuentra la parte simbólica o abstracta que no presenta mayor dificultad en los estudiantes por su continuo trabajo con la identificación de los símbolos que representan los números.</p>	<p>Buscando siempre de respuestas que lo conllevan a otras preguntas pero que de cuestión en cuestión vayan comprendiendo y apropiando el conocimiento que necesitan para resolver problemas y afianzar su aprendizaje.</p>	<p>El método Singapur aplicado de manera convencional no digital también arroja buenos resultados y también se trabaja el cálculo mental.</p>	<p>La frecuencia de preguntas hace que el estudiante busque superarse a sí mismo dando respuestas a sus dudas, así como el poder desarrollar paso a paso los ejercicios propuestos, tanto para una mayor comprensión, como para la repetición como ejercicio de aprestamiento.</p>	<p>La parte simbólica o abstracta del método es la comprensión y demostración del proceso de resolución</p>
4	<p>En la resolución de problemas matemáticos el enunciado es la parte concreta, la parte pictórica es la utilización de una barra de unidad donde se ubican los datos numéricos que se van encontrando en la lectura y la parte simbólica es encontrar</p>	<p>Desarrolla las competencias bases que se requieren para la resolución de operaciones y de problemas</p>	<p>El uso del método Singapur como del cálculo mental dinamiza la resolución de operaciones y de problemas matemáticos.</p>	<p>Practicar la resolución de problemas con el método Singapur hace que se sepa de manera automática la operación que se debe hacer y con la práctica del cálculo mental la resolución de la operación se hace de manera espontánea y rápida.</p>	<p>El uso del método Singapur dinamiza la resolución de operaciones y de problemas matemáticos.</p>

	la respuesta a la pregunta para saber cuál es el procedimiento por seguir				
5	Afianza sus conocimientos matemáticos, perder el miedo, divertirse, analizar diferentes contextos, determinar que operaciones se requieren para solucionar problemas matemáticos y también adquirir la facilidad para hallar resultados a las operaciones de una manera más ágil y eficaz como lo es el cálculo mental	La comprensión de problemas que parten de esquemas que les resulta difícil interpretar, permitiendo trabajar en estos aspectos para superarlos sin necesidad de acudir a evaluaciones o actividades de refuerzo tradicionales	El aprendizaje es significativo, abarca aspectos escolares y cognitivos	Superar algunas dificultades y apropiándose de la habilidad de realizar cálculos mentales sencillos, la comprensión de problemas matemáticos y el apoyo del orden del método Singapur para dicho fin.	Afianza conocimientos matemáticos abarcando aspectos escolares y cognitivos
Subcategoría	Los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA como recursos didácticos que fomentan el aprendizaje significativo				
Preguntas orientadoras	¿Qué contenidos y herramientas tecnológicas se puede utilizar en el diseño de un OVA, para fortalecer el cálculo mental teniendo como referente el método Singapur y cada una de sus fases?				

Diario de campo	Diana Camila Díaz Mora	Dihone Singrey Bustos Argoti	Elkin Ricardo Bolaños Jiménez	Kelly Yohana Fuertes Delgado	Categorías emergentes
1	Sumas sencillas, conteo, estimaciones de valor, de cantidad, y acuden a sus dedos, al papel, para hallar el resultado correcto sin tener la presión o el ambiente de una evaluación convencional, y los más importante, van aplicando estrategias de descomposición de números, suma abreviada, la lógica, y la relación con lo cotidiano, aspectos que se requieren para afianzar el cálculo mental.	Con la utilización de los OVA los elementos no se los puede manipular, están representados en los juegos que, al desarrollarse dentro de una dinámica lúdica, es fácil para el estudiante relacionarlos con los cálculos a seguir y alcanzar su objetivo.	Algunos estudiantes solucionan el OVA por descarte, por memorización de las respuestas sin comprender de donde se obtuvieron. Otros estudiantes, realizan los ejercicios a conciencia y logran comprender el objetivo y les gusta la forma en cómo se presentan los contenidos, divirtiéndose en el desarrollo de estos	Con la fusión entre los contenidos con juegos interactivos y digitales, se logra una percepción diferente de esta y los estudiantes se muestran animados en la participación y desarrollo de los OVA, porque juegan y se divierten mientras resuelven cada ejercicio con el fin de alcanzar o superar un nivel.	La fusión entre los contenidos con juegos interactivos digitales logra una percepción diferente de las matemáticas
2	El OVA facilita la interpretación de representaciones	Con los OVA, los estudiantes están experimentando	Al tratarse el OVA de un juego dinámico, ilustrado, con	El método Singapur y sus fases no se identifican como tal,	Los temporizadores en el OVA exigen reflexión, agilidad y

	<p>gráficas que indican una cantidad, un proceso, un cálculo, así como el inferir la solución antes de realizar el procedimiento</p>	<p>situaciones significativas en el proceso de enseñanza aprendizaje, el docente está pendiente de cualquier inquietud y de su desempeño; puesto que, al entregar los juegos a los estudiantes, este tiene más tiempo para observar y hacer seguimiento al avance o dificultades que tengan los estudiantes.</p>	<p>temporizador para su ejecución y competitivo desde el punto de querer ganar la partida o más puntos, los estudiantes se dan el tiempo de averiguar y ensayar diferentes estrategias hasta que por fin logran conquistar su objetivo.</p>	<p>puesto que el estudiante se enfoca en resolver el reto sin tener en cuenta si este pertenece a las fases del método o no; puesto que su preocupación radica en realizar los ejercicios sin encontrar diferencias entre estos o que son parte de una etapa de la estrategia implementada.</p>	<p>eficacia en la solución oportuna de los ejercicios</p>
<p>3</p>	<p>El acompañamiento docente, como del trabajo de este en la elaboración de los OVA, es importante puesto que estos deben ser diseñados de tal manera que todos los estudiantes según su estilo de aprendizaje, puedan comprenderlos y sentirse cómodos al</p>	<p>Aprender diferentes trucos que los aproxime a la respuesta correcta para avanzar en el juego y para la resolución de preguntas que se manejan en la cotidianidad, con el efectivo y eficaz uso del cálculo mental</p>	<p>Los estudiantes gustan de lo novedoso, de lo creativo, de lo tecnológico y de lo lúdico. Por consiguiente, es preciso utilizar diferentes herramientas que permitan satisfacer estos requerimientos se ajuste a las</p>	<p>Cuando se organiza una clase utilizando diferentes recursos de orden tecnológicos o didácticos convencionales, se debe tener en cuenta el manejo de estos, procurando que el tiempo de la clase no se vaya en la explicación y</p>	<p>Los OVA desde las necesidades e intereses de los estudiantes</p>

	resolverlos.		necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje y del contenido.	organización de los equipos y alcanzar su fin en la adquisición del conocimiento para que fuesen preparados.	
4	<p>por medio de unas tarjetas flash se pudo presentar la historieta, con el diagrama con etiquetas se logró que el estudiante organizara los pasos de resolución de problemas con el método Singapur, con el cuestionario interactivo se presentaron situaciones en las que se empieza a aplicar los pasos aprendidos, y en el concurso de preguntas se presentan las barras de unidad para escoger los datos y operaciones idóneas para llegar a la</p>	<p>los OVA son un excelente recurso para trabajar matemáticas, más aún cuando abre nuevos horizontes al encontrar estrategias que al ser fusionadas con la tecnología hace que el aprendizaje con los juegos interactivos sea estructurado, ingeniosos, y saque de la rutina al estudiante ofreciéndole espacios donde pueda desarrollar sus habilidades, trabaje para superar sus dificultades y aprenda de una manera significativa.</p>	<p>Los OVA se presentan en variedad de estilos y son muchas las herramientas que se pueden encontrar para llegar al estudiante con el conocimiento requerido por la unidad de trabajo. Cada uno de estos presentan actividades que los niños disfrutan y desarrollan con apropiación, manejo adecuado de los equipos y con una alta demostración de interés y participación constante.</p>	<p>El practicar la resolución de problemas con el método Singapur hace que se sepa de manera automática la operación que se debe hacer y con la práctica del cálculo mental la resolución de la operación se hace de manera espontánea y rápida</p>	<p>Resolución de problemas matemáticos con Singapur y OVA</p>

	solución correcta.				
5	Se procuró unir tres estrategias en una, como lo es el diseño de los OVA, la aplicación de las etapas del método Singapur y promover ejercicios que desarrollen el cálculo mental de los niños	Si el estudiante presenta algún error al momento de realizar los ejercicios, lo que hace es reiniciar el juego e intentar nuevamente, persistiendo en las destrezas adquiridas y en la apropiación de sus conocimientos, logrados como refuerzo de lo aprendido en clase como de los OVA implementados	El mirar hacia atrás para corregir errores o mejorar entre intento e intento se resume en el refuerzo y exigencia de su capacidad mental para superar sus dificultades, y esto lo logran a un solo paso: reiniciar el juego cuantas veces lo crean necesario.	Los OVA, a diferencia del resto de apoyo, estos pueden ser ejercitados en cualquier momento y en cualquier lugar, para afianzar sus conocimientos y pueda superar sus dificultades.	Los OVA promueven la autoevaluación y el trabajo autónomo

Anexo 18. Prueba diagnóstica evaluativa



Universidad Mariana

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria


Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

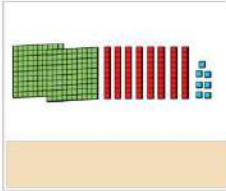
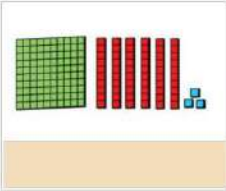
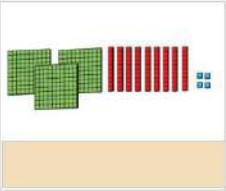
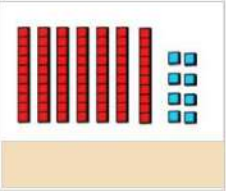
Objetivo de investigación: Evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la I.E Los Pastos y Gardner.


NOTA: La prueba evaluativa se la realizó en un OVA, por lo tanto, se ubican los pantallazos de este.


ENLACE DEL OVA:
https://hfbvwrzfbwhhwz9si52jg.on.driv.tw/www.evaluacionfinalsingapur.demo/prueba_evaluativa_singapur.html

 Método Singapur

Si cada cubo tiene 100 unidades y cada barra tiene 10 unidades
¿Qué número representa cada imagen?

			
163	394	78	287





 Método Singapur

Ordena los números. Comienza por el número menor

1	2	3	4	5
				



Método Singapur

Los números que faltan en los escalones están en una secuencia.
Encuentra y escribe los números que faltan

120 140

15 45

3 9

1 3

250 350

2 4

3

← →

Método Singapur

Responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta la imagen



¿El número que aparece en la parte de superior del caracol es par o impar?

Tu respuesta

Escribe cuantas centenas, decenas y unidades tiene el número 694

Tu respuesta

Escribe el nombre del número 694

Tu respuesta

Descompone en una suma el número 694 (000+00+0)

Tu respuesta

4

← →

El Método Singapur

De acuerdo a la imagen da respuesta a las siguientes preguntas



¿Cuántas máquinas de chicles hay?
Tu respuesta

¿Cuántos chicles hay en cada máquina?
Tu respuesta

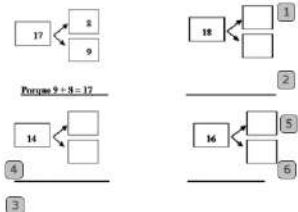
¿Cuántos chicles hay en total?
Tu respuesta

Escribe la operación que te da el total de los chicles que hay
Tu respuesta

5

El Método Singapur

6. Completa el grafico con 2 números de una cifra. Luego, justifica tu respuesta.



porque $9+7=16$

7 y 7

porque $10+8=18$

10 y 8

9 y 7

porque $7+7=14$

6

Método Singapur

✓ Tenemos 2 dulces más que gomitas. Si hay 6 dulces, ¿Cuántas tenemos?

INCORRECTO CORRECTO




Elige la imagen correcta

7

Método Singapur

✓ Calculemos con el ábaco

Teniendo en cuenta las esferas del ábaco y los movimientos que puedes hacer con ellas para que sumen siempre 10, escribe cuántas esferas tienen que ir a la derecha y cuántas a la izquierda para tener la respuesta correcta



1 $7 + 3$

2 $5 + 5$

3 $8 + 4$


4 $9 + 3$

8

Método Singapur

Calculemos con el ábaco

Teniendo en cuenta las esferas del ábaco, los números que se encuentran en el recuadro y los movimientos que puedes hacer con ellas para que sumen siempre 10, escribe cuántos esferas tienen que ir a la derecha y cuantas a la izquierda para tener la respuesta correcta



1 $3 + 5$

2 $8 + 2$

3 $1 + 9$

4 $7 + 4$

9

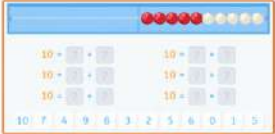
← →

↓

Método Singapur

Calculemos con el ábaco

Teniendo en cuenta las esferas del ábaco, los números que se encuentran en el recuadro y los movimientos que puedes hacer con ellas para que sumen siempre 10, escribe cuántos esferas tienen que ir a la derecha y cuantas a la izquierda para tener la respuesta correcta



1 $10 - 9$

2 $6 + 5$

3 $7 + 3$

4 $6 + 4$

10

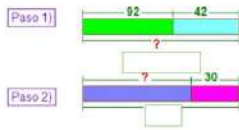
← →

↓



Resuelve el problema con las barras de datos del método Singapur que se ven en la imagen

Pedro tiene 92 bolitas. Su hermana le regala 42 más. Jugando pierde 30. ¿Cuántas bolitas tienen finalmente Pedro? Señala el procedimiento correcto para encontrar la solución









- 1 Se resta $92 - 42$. A ese resultado se le resta 30
- 2 Se resta $92 - 42$. A ese resultado se suma 30
- 3 Se suma $30 + 42$. No hay que restar
- 4 Se suma $92 + 42$. A ese resultado se resta 30



11



Realiza el cálculo y ubica la imagen según corresponda

 $6 + 5$ 1 4 2	 $9 + 5$ 14 16 13	 $11 + 3$ 12 14 13	 $4 + 7$ 10 11 9	 $15 - 4$ 12 11 9	 $7 + 7$ 12 16 14
--	---	--	--	---	--

11	14

12

Anexo 19. Matriz vaciado de información objetivo tres

Objetivo:	Evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la I.E Los Pastos y Gardner.			
Técnica:	Análisis documental	Fuente:	Estudiantes segundo de primaria 20 estudiantes de la I. E. Los Pastos y 18 estudiantes del Gardner del municipio de Ipiales.	
Categoría	Subcategoría	Preguntas orientadoras	Proposiciones	Categorías Emergentes
Alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental	Cálculo mental	1. Si cada cubo tiene 100 unidades y cada barra tiene 10 unidades ¿Qué número representa cada imagen?	Respondieron correcto Gardner: 18 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 0 Los Pastos: 0	La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales
		2. Ordena los números comienza por el número menor	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18	La etapa abstracta del método Singapur y el modelado simbólico de problemas

		Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0	
	3. Los números que faltan en los escalones están en una secuencia. Encuentra y escribe los números que faltan	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 19 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 1	La etapa concreta y la interacción con la información para modelar problemas.
	4. Responde las siguientes preguntas teniendo en cuenta la imagen	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 19 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 1	La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales
	5. De acuerdo con la	Respondieron correcto	La etapa pictórica del método

		<p>imagen de respuesta a las siguientes preguntas</p>	<p>Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0</p>	<p>Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales</p>
		<p>6. completa el gráfico con dos números de una cifra luego justifica tu respuesta</p>	<p>Respondieron correcto Gardner: 17 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0</p>	<p>La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales</p>
		<p>7. Tenemos dos dulces más que gomitas. Si hay 6 dulces, ¿Cuántas gomitas tenemos?</p>	<p>Respondieron correcto Gardner: 18 de 18 Los Pastos: 19 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 0</p>	<p>La etapa concreta y la interacción con la información para modelar problemas.</p>

		Los Pastos: 1	
	8. Calculemos con el ábaco	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 19 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 1	La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales
	9. Calculemos con el ábaco	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 18 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 2	La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales
	10. Calculemos con el ábaco	Respondieron correcto Gardner: 18 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto	La etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales

			Gardner: 0 Los Pastos: 0	
		11. Resuelve el problema con las barras de datos del método Singapur que se ven en la imagen.	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0	La etapa abstracta del método Singapur y el modelado simbólico de problemas

Anexo 20. Síntesis comparación de resultados antes y después de la estrategia

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	PROPOSICIÓN PRUEBA DIAGNÓSTICA	PROPOSICIÓN PRUEBA EVALUATIVA	RESULTADO FINAL (AVANZAN, SE MANTIENEN, PRESENTAN DIFICULTAD)
Habilidades y fortalezas en la resolución de operaciones de suma y de resta	Comprender los números, la cantidad y las relaciones entre ellos.	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18 Los Pastos: 18 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 2	Respondieron correcto Gardner: 18 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 0 Los Pastos: 0	Gardner AVANZAN Los Pastos AVANZAN
		Respondieron correcto Gardner: 16 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 2	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18 Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto	Gardner AVANZAN Los Pastos

		Los Pastos: 0	Gardner: 1	SE MANTIENEN
			Los Pastos: 0	
		Respondieron correcto Gardner: 12 de 18 Los Pastos: 14 de 20	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18	Gardner AVANZAN
		Respondieron incorrecto	Los Pastos: 19 de 20	
		Gardner: 6 Los Pastos:6	Respondieron incorrecto Gardner: 2	Los Pastos AVANZAN
			Los Pastos: 1	
		Respondieron correcto Gardner: 7 de 18 Los Pastos: 15 de 20	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18	Gardner AVANZAN
		Respondieron incorrecto	Los Pastos: 19 de 20	
		Gardner: 15 Los Pastos:5	Respondieron incorrecto Gardner: 2	Los Pastos AVANZAN
			Los Pastos: 1	

		Respondieron correcto Gardner: 10 de 18 Los Pastos: 19 de 20	Respondieron correcto Gardner: 16 de 18	Gardner AVANZAN
		Respondieron incorrecto Gardner: 8 Los Pastos: 1	Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0	Los Pastos AVANZAN
		Respondieron correcto Gardner: 15 de 18 Los Pastos: 18 de 20	Respondieron correcto Gardner: 17 de 18	Gardner AVANZAN
		Respondieron incorrecto Gardner: 3 Los Pastos: 2	Los Pastos: 20 de 20 Respondieron incorrecto Gardner: 1 Los Pastos: 0	Los Pastos AVANZAN
	Representar la suma y la resta de diferentes maneras, como con los dedos,	Respondieron correcto Gardner: De 18 estudiantes, 8 en la suma 8 en la resta (los	Respondieron correcto Gardner: 18 de 18	Gardner AVANZAN

	con objetos y con dibujos	mismos estudiantes) Los Pastos: De 20 estudiantes, 12 en la suma 15 en la resta	Los Pastos: 19 de 20	Los Pastos AVANZAN			
			Respondieron incorrecto				
			Gardner: 0 Los Pastos: 1				
		Respondieron correcto	Gardner: 11 de 18 Los Pastos: 17 de 20	Respondieron correcto	Gardner: 16 de 18	Gardner AVANZAN	
		Respondieron incorrecto	Gardner: 7 Los Pastos: 3	Los Pastos: 19 de 20	Respondieron incorrecto	Los Pastos AVANZAN	
		Gardner: 2 Los Pastos: 1	Respondieron correcto	Gardner: 11 de 18 Los Pastos: 18 de 20	Respondieron correcto	Gardner: 16 de 18	Gardner AVANZAN
		Respondieron incorrecto	Gardner: 7	Los Pastos: 18 de 20	Respondieron	Los Pastos	

		Los Pastos:2	incorrecto Gardner: 2 Los Pastos: 2	SE MANTIENEN
--	--	--------------	---	--------------

Anexo 21. Formato de análisis documental tercer objetivo específico



Universidad Mariana

Facultad de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Proyecto de Investigación: El método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) para practicar el cálculo mental en la resolución de sumas y restas del grado segundo de básica primaria de la Institución Educativa los Pastos y la Institución Educativa Gardner

Investigadores: Diana Camila Díaz Mora, Dihone Singrey Bustos Argoti, Elkin Ricardo Bolaños Jiménez y Kelly Yohana Fuertes Delgado

Objetivo de investigación: Evaluar los alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental para la resolución de sumas y restas en el grado segundo de básica primaria de la I.E Los Pastos y Gardner.

Categoría: Alcances del método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) en el fortalecimiento del cálculo mental

Subcategorías: Evaluación formativa

Tipo de documento	Elementos objeto de revisión	Pregunta orientadora	Proposición
Prueba diagnóstica sobre el fortalecimiento del cálculo mental con el método Singapur como estrategia OVA	Cálculo mental	¿Cuáles son los alcances que se lograron con el método Singapur como estrategia OVA (Objeto Virtual de	En la etapa concreta y la interacción con la información para modelar problemas, los estudiantes lograron desarrollar una mejor comprensión de los

		<p>Aprendizaje), en el fortalecimiento del cálculo mental en los estudiantes de grado segundo de las I. E. ¿Los Pastos y Gardner para la resolución de operaciones de suma y de resta?</p>	<p>conceptos matemáticos en lugar de simplemente memorizar procedimientos a través de ejercicios estructurados y secuenciados, lo que les permitió consolidar el razonamiento para analizar las matemáticas y erigir argumentos lógicos.</p> <p>En la etapa pictórica del método Singapur y la conexión mental entre lo concreto y las representaciones visuales permite conectar las matemáticas con la vida real utilizando las imágenes o las barras de unidad para representar un problema a través del análisis de datos, la visualización espacial, la estimación, la expresión de ideas y argumentos de forma precisa, así como promover habilidades de pensamiento y métodos de investigación que posibilitan la resolución de problemas.</p> <p>En la etapa abstracta del método Singapur y el modelado simbólico de</p>
--	--	--	---

			<p>problemas los estudiantes terminan con el proceso de comprensión representándolo mediante signos o símbolos matemáticos con el uso de la lógica, interiorizando conceptos de la forma que más les interese, tomando las mejores decisiones en función de las circunstancias. Esto con el fin de favorecer la creatividad y la intuición de conceptos y procesos que se sustentan en conceptos anteriores del estudiante</p>
--	--	--	--

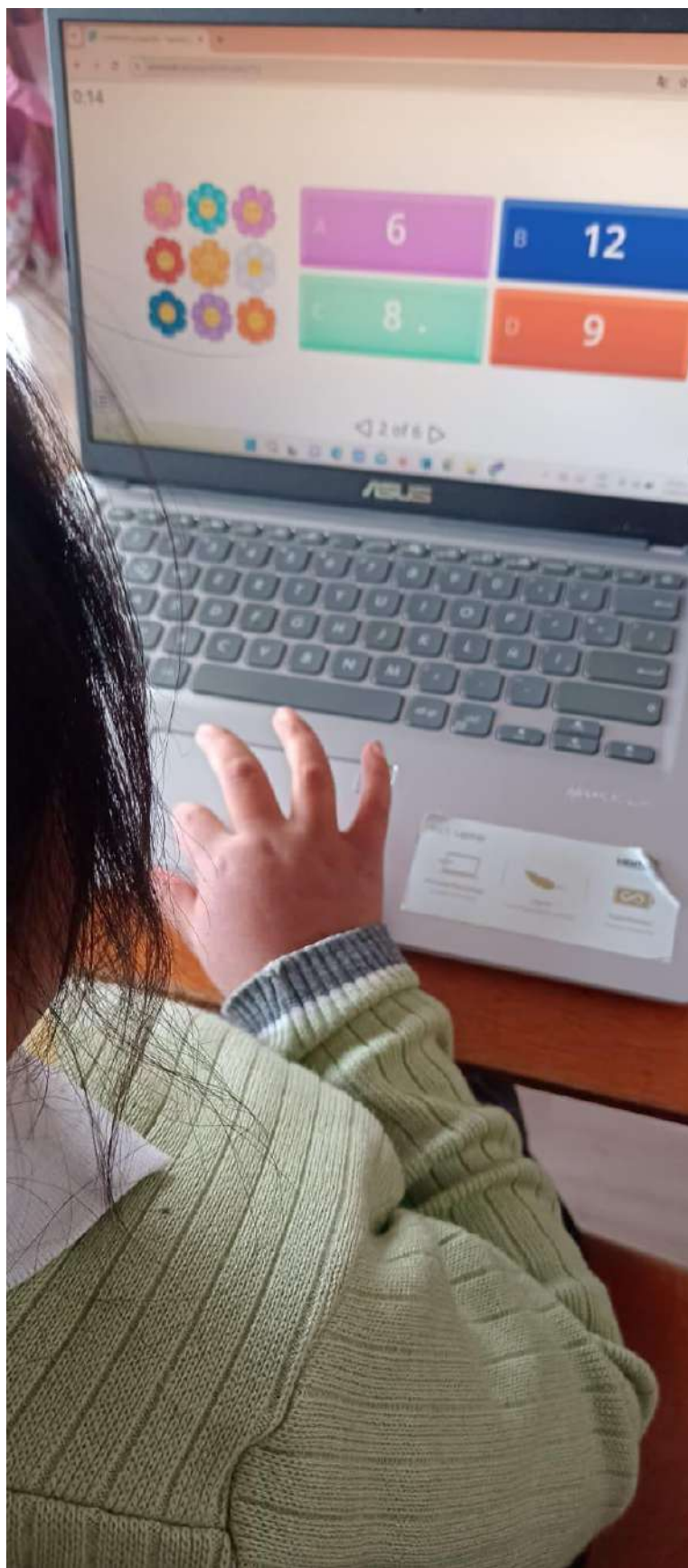
Anexo 22. Enlace del WIX

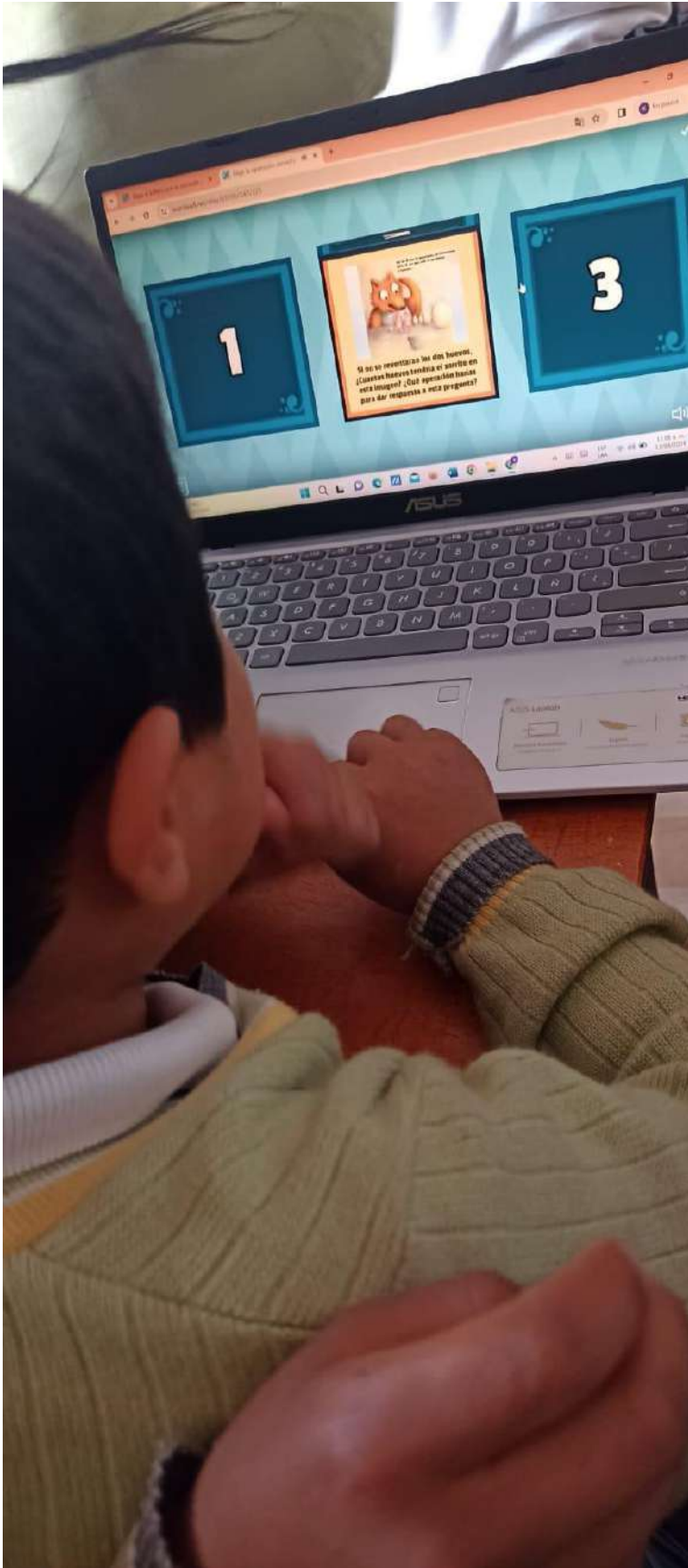
Enlace del WIX que expone la Propuesta “Explorando las matemáticas con el método Singapur, un recorrido interactivo a través del OVA” <https://kellyyfuertes221.wixsite.com/final-project>

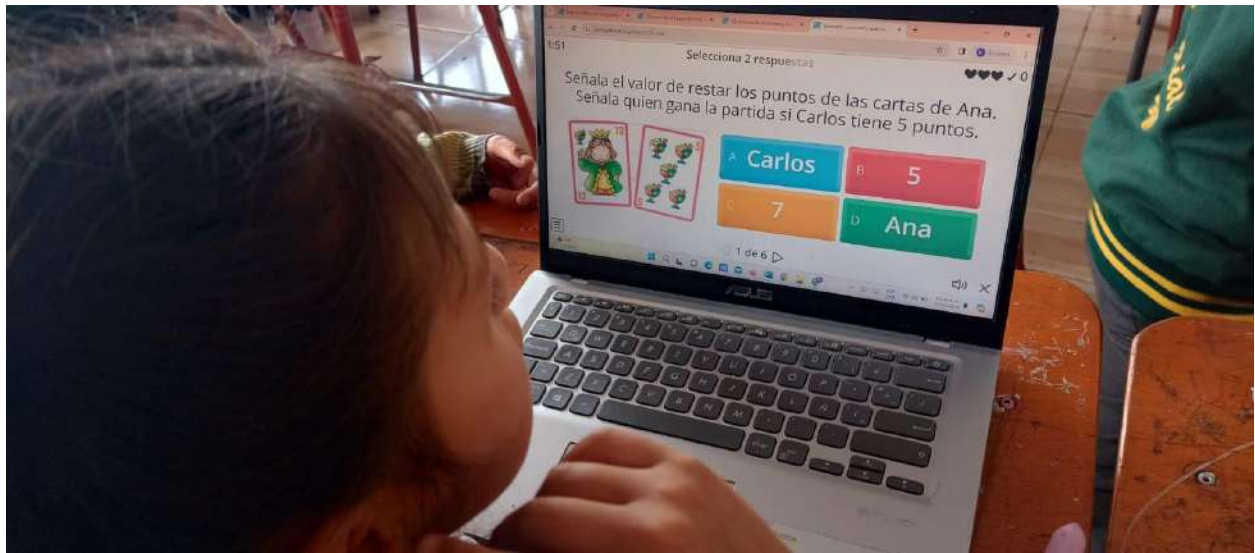
Anexo 23. Evidencia fotográfica





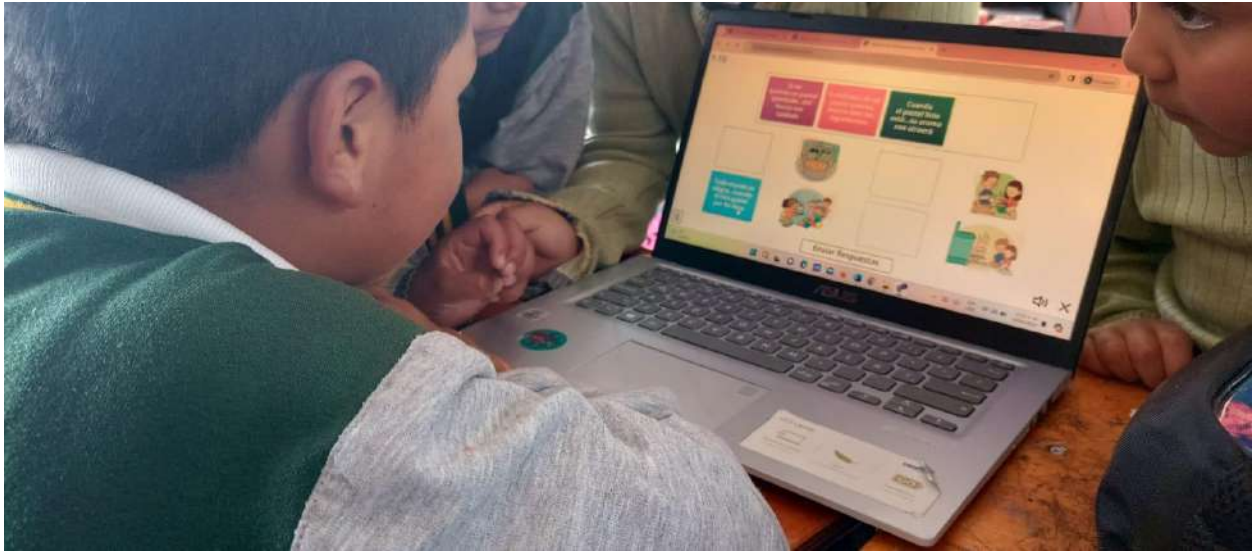


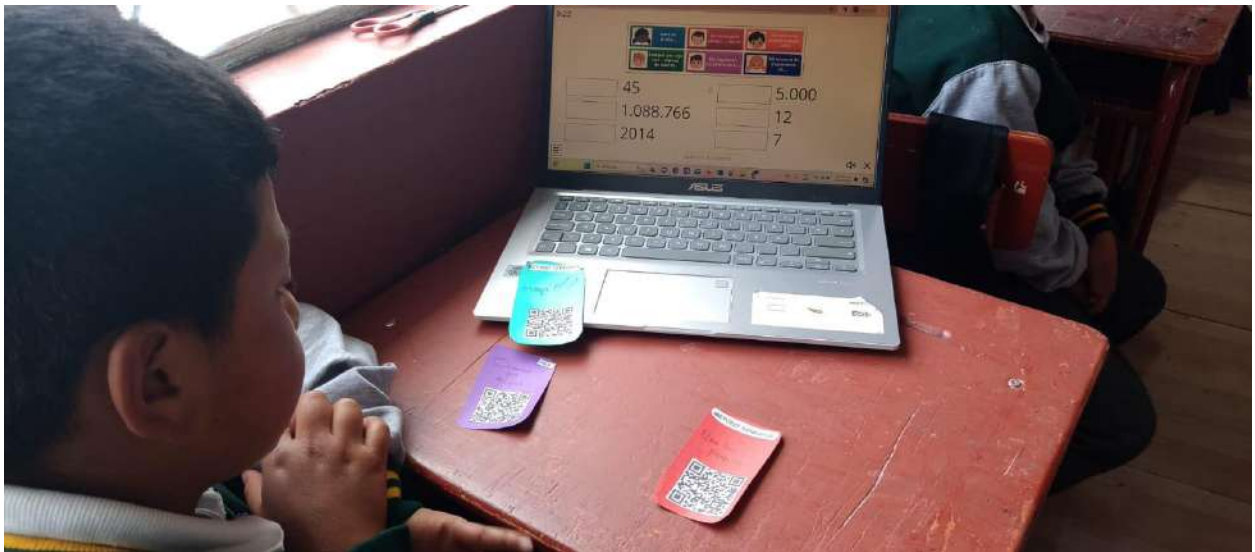


























El método Singapur como estrategia OVA para practicar el cálculo mental























